

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção

Lauro Roberto Witt da Silva

SISTEMAS ANTROPOGÊNICOS  
PRODUTIVOS MOLDADOS COM BASE  
NOS SISTEMAS NATURAIS

Tese de Doutorado

Florianópolis

2001

Lauro Roberto Witt da Silva

SISTEMAS ANTROPOGÊNICOS  
PRODUTIVOS MOLDADOS  
COM BASE NOS SISTEMAS NATURAIS

Tese apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Doutor em  
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Álvaro Guilherme R. Lezana, Dr.

Florianópolis

2001

Lauro Roberto Witt da Silva

**SISTEMAS ANTROPOGÊNICOS  
PRODUTIVOS MOLDADOS COM BASE  
NOS SISTEMAS NATURAIS**

Esta tese foi julgada e aprovada para a  
Obtenção do título de **Doutor em Engenharia de  
Produção** no **Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção** da  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 28 de agosto de 2001.

Prof. Ricardo Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

---

Prof. Álvaro Guilherme R. Lezana, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina  
**Orientador**

---

Prof. Clara Regina B. de Oliveira, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade do Vale do Itajaí

---

Prof. Francisco Antônio. P. Fialho, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Leandro Cantorski da Rosa, Dr.  
Universidade Federal de Santa Maria

---

Prof. Sandra Sulamita N. Baasch, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal de Santa Catarina

A todos  
que vêem seus sonhos  
como realidade.

## *Agradecimentos*

À Universidade Federal de Santa Catarina.

A CAPES pelo apoio fundamental para concretude deste trabalho.

À Fundação Universidade Federal do Rio Grande,  
em particular aos colegas do Departamento de Materiais e Construção.

Ao orientador Prof. Dr. Álvaro Guilherme Rojas Lezana.

A Noir pela sua alegria e inspiração.

A minhas queridas Tereza e Rosangela,  
por todo apoio ao longo da vida

A todos seres de luz que instigaram reflexões e  
auxiliaram para paz de espírito neste período tão importante.

A Deus pelo caminho percorrido.

‘Em nossas sociedades, tão complexas e repletas de incompatibilidades vibratórias, somente uma conexão com uma totalidade universal, como o amor, pode estabelecer a ordem baseada na harmonia, na organicidade e no respeito mútuo.’

**Stephano Sabetti**

## Resumo

SILVA, Lauro Roberto Witt da. **Sistemas antropogênicos produtivos moldados com base nos sistemas naturais**. 2001. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A presente tese aborda a viabilidade do emprego dos sistemas naturais (SN), como referência para os sistemas antropogênicos produtivos (SAP), bem como a identificação de elementos no SN que possam caracterizar a existência do 'Empreendedor natural', nos moldes apresentados para o empreendedor no SAP. O objetivo desta abordagem é fornecer um ferramental teórico de auxílio para as empresas aplicarem políticas ambientais com maior eficiência em função da adoção de uma postura ecológica e não de ações reparadoras dos impactos, desenvolverem-se com vistas a sustentabilidade e utilizarem em maior intensidade os princípios do 'Ciclo de Vida das Organizações' e todos os recursos de planejamento deste, aumentando com isso sua eficiência. A pesquisa desenvolveu-se com base na discussão teórica dos temas: teoria dos sistemas, teoria das organizações, ciclo de vida das organizações, produtividade tradicional e sistêmica, competição, poluição, empreendedorismo, ecologia, biologia, teoria da evolução e economia; e pela análise da gramínea *spartina alterniflora* e o seu ecossistema, a Ilha da Pólvora situada no estuário da Laguna dos Patos/RS. Utilizou-se da metodologia Odum de modelagem de sistemas para auxiliar na verificação do SN. Como resultado do trabalho conclui-se que no SN existem elementos que podem ser identificados como 'empreendedores naturais', e este sistema apresenta-se como adequado para servir de referência para o SAP, pois possuem processos eficientes de desenvolvimento e evolução, seus elementos encontram correlação com os elementos do SAP, e a situação mundial é propícia para adoção dos princípios ecológicos (ápice na degradação ambiental, situação caótica para as estruturas sociais e econômicas e alto dinamismo dos SAPs).

**Palavras-chave:** Sistema natural, sistema antropogênico produtivo, empreendedorismo, modelagem, ecologia.

## **Abstract**

SILVA, Lauro Roberto Witt da. **Conception of productive anthropogenic systems based on natural systems**. 2001. 115 p. Thesis (Doctorate in Production Engineering) - Program of Post-Graduation in Production Engineering), UFSC, Florianópolis.

This thesis approaches the feasibility of applying Natural Systems (NS) as reference for Productive Anthropogenic Systems (PAS), through the identification of elements of the NS which can characterize the existence of the 'Natural Entrepreneur', according to the pattern of the entrepreneur of PAS. The objective of this approach is to provide a theoretical tool in order to aid the enterprises towards the application of environmental policies more efficiently, through the adoption of an ecological posture, instead of reparative actions of impacts. This tool intends to reach sustainability and adopt a broader utilization of principles of 'Organizational Life Cycle' and all its planning resources to increase the efficiency of enterprises. The research has been based on the theoretical discussion of the following themes: systems theory, organizational theory, organizational life cycle, traditional and systemic productivity, competition, pollution, entrepreneurship, ecology, biology, evolution theory, economic theory, and also through the analysis of the *spartina alterniflora* grass and its ecosystem, the Polvora Island, located in the estuary of Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. The study utilized the Odum Methodology of Systems in order to aid the verification of the NS. The results lead to the conclusion that there are elements in the NS which can be identified to characterize 'natural entrepreneurs', and this system is appropriate to serve as a reference to the PAS, because it has efficient processes of development and evolution, and its elements find correlation with elements of PAS. Besides, the current world situation is propitious to the adoption of ecological principles (apex of environmental degradation, chaotic situation of social and economical structures and high dynamism of PAS).

**Key-words:** Natural System, Productive Anthropogenic System, ecology, modeling, entrepreneurship.



# Sumário

## Agradecimentos

Resumo

Abstract

Lista de Figuras

Lista de Quadros

Siglas

## CAPÍTULO PRIMEIRO – INTRODUÇÃO

1.1 Temas de trabalho .....	1
1.2 Motivação para o trabalho .....	3
1.3 Ineditismo do tema .....	4
1.4 Justificativa .....	5
1.5 Questionamento da pesquisa .....	6
1.6 Definição das áreas de conhecimento e palavras-chave .....	7
1.7 Objetivos .....	7
1.7.1 Geral .....	7
1.7.1 Específicos .....	7
1.8 Hipótese de trabalho .....	8
1.9 Limitações do trabalho .....	8
1.10 Metodologia .....	8
1.11 Apresentação dos capítulos .....	12

## CAPÍTULO SEGUNDO – DESENVOLVIMENTO TEORICO

2.1 Introdução .....	13
2.2 Teoria das organizações .....	13
2.2.1 Modelos de organização .....	14
2.2.2 Ciclo de vida das organizações .....	15
2.2.3 Produtividade tradicional nas organizações .....	18
2.2.4 Produtividade sistêmica .....	19
2.2.5 A competição nas organizações .....	22
2.2.6 Poluição nas organizações .....	23
2.3 Empreendedorismo .....	24
2.3.1 Evolução histórica e caracterização .....	24
2.3.2 A importância do empreendedorismo para a sociedade .....	26
2.3.3 O papel do empreendedorismo na organização .....	28
2.3.4 Eco-empreendedorismo tradicional .....	29
2.3.5 Atuação do empreendedor no ciclo de vida das organizações .....	31
2.4 Ecologia .....	32
2.4.1 Origem da vida .....	33
2.4.2 Teorias da evolução .....	34
2.4.3 Visão sistêmica .....	36
2.4.4 O pensamento ecológico e a situação atual .....	38
2.4.5 Justificativas para ser ecológico .....	40

2.4.6	Pensamento ecológico e as Micro e Pequenas Empresas .....	42
2.4.7	Poluição nos sistemas naturais .....	44
2.4.8	Biologia .....	44
2.5	Modelagem de sistemas .....	48
2.5.1	Metodologia Odum .....	48
2.6	Sistemas naturais x sistemas antropogênicos produtivos .....	53
2.6.1	Os sistemas .....	53
2.6.2	Importância dos sistemas naturais .....	54
2.6.3	Crítica da integração entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos produtivos .....	55
2.6.3.1	Evolução para ecologia profunda .....	55
2.6.3.2	Economia x ecologia .....	56
2.6.3.3	Modelagem .....	61
2.6.3.4	Correlação entre os sistemas naturais e sistemas antropogênicos produtivos .....	62
2.6.3.5	Sistema natural como referencia para os sistemas antropogênicos produtivos .....	67
2.6.3.6	O empreendedorismo natural .....	76
 CAPITULO TERCEIRO – SISTEMA NATURAL DE REFERENCIA		
3.1	Introdução .....	78
3.2	Identificação geo-climatica do ecossistema .....	78
3.3	Caracterização biológica .....	80
3.4	Modelo conceitual .....	81
 CAPÍTULO QUARTO – DISCUSSÃO DO MODELO		
4.1	Correlação entre sistemas naturais e antropogênicos produtivos com base na discussão teórica e modelo natural de referência .....	86
4.1.1	Sistema antropogênico produtivo .....	86
4.1.2	Sistema natural .....	90
 CAPÍTULO QUINTO – CONSIDERAÇÕES FINAIS		
5.1	Conclusões .....	96
5.2	Existência do empreendedor natural .....	100
5.3	Recomendações para trabalhos futuros .....	101
 CAPÍTULO SEXTO – REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO		
6.1	Bibliografia referenciada .....	102
6.2	Bibliografia consultada .....	109

## Lista de figuras

Figura 3.1: Região estuarina da Laguna dos Patos – RS .....	80
Figura 3.2: Partes aérea e subterrânea da <i>Spartina alterniflora</i> e seu hábito .....	82
Figura 3.3: Modelo esquemático do sistema natural formado pela <i>Spartina alterniflora</i> segundo a Metodologia Odum, representando os fluxos de energia e matéria orgânica .....	84
Figura 4.1: Modelo de organização, destaque para atuação do empreendedor ..	88
Figura 4.2: Modelo inter-relacional de organizações .....	89
Figura 4.3: Modelo de sistema natural .....	92
Figura 4.4: Modelo inter-relacional dos seres vivos .....	93

## Lista de quadros

Quadro 2.1: Modelos de Ciclo de Vida das Organizações .....	17
Quadro 2.2: Símbolos empregados para definição dos modelos, segundo a metodologia ODUM. ....	52
Quadro 2.3: Manifestação dos sistemas naturais como objeto de estudo nas diferentes áreas do conhecimento .....	53
Quadro 2.4: Características dos modelos antropogênico e ecológico .....	63
Quadro 2.5: Características dos sistemas antropogênico e natural .....	64
Quadro 2.6: Agentes Empreendedores nos meios naturais .....	65
Quadro 3: Elementos do ecossistema Estuário Laguna dos Patos, com destaque para <i>Spartina alterniflora</i> , e os agentes que promovem limitações nas suas manifestações .....	85
Quadro 4.1: Definição dos símbolos empregados na figura 4.2 .....	90
Quadro 4.2: Definição dos símbolos empregados na figura 4.4 .....	93
Quadro 4.3: Correlação entre os elementos dos Sistemas Naturais e Sistemas Antropogênicos Produtivos .....	96

## **Lista de siglas**

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DS – Desenvolvimento Sustentável

FIERGS – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul

FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

GPS – Gestão para Produtividade Sistêmica

GTZ – *Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (Cooperação Técnica Alemã)

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBQP – Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade

ISO – International Organization for Standardization

MICT – Ministério da Indústria, Comércio e Turismo

MPE – Micro e Pequena Empresa

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

ONU – Organização das Nações Unidas

PE – Planejamento Estratégico

SAP – Sistema Antropogênico Produtivo

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SN – Sistema Natural

WWF – *World Wildlife Fund* (Fundo Mundial da Vida Selvagem)

## CAPÍTULO PRIMEIRO - INTRODUÇÃO

### 1.1 Temas de trabalho

Através de uma análise epistemológica básica do conhecimento tácito e teórico nas diferentes áreas, tendo como referência a categorização apresentada pela CAPES no ano de 1999, verifica-se que o seu desenvolvimento ocorre de forma dinâmica e evolutiva.

Nesse processo evolutivo da realidade, que é a reprodução do entendimento do homem frente à existência fenomenológica, o real, que representa a manifestação intrínseca do fenômeno, se conserva. E na medida em que o homem desenvolve a capacidade de interpretar e compreender as partes que compõem o fenômeno, surgem novas áreas do conhecimento científico. Estas, já existiam antes de sua nomenclaturização, entretanto, não era possível projetá-las com a relevância dada pelo contexto, ou mesmo não é permitido pela indisponibilidade de referenciais teóricos para fundamentá-las. O conhecimento geralmente tem seu início com a sua manifestação prática, e a teoria se encarrega de racionalizá-lo (Weatherall, 1970; Collingwood, 1986).

No momento em que a história do homem é analisada, verifica-se que os sistemas naturais sempre estiveram presentes, e delimitaram de sobremaneira a sua existência. Sem dúvida, houve uma substituição gradativa destes sistemas pelos antropogênicos, que na sua essência dependem, todos, do provimento de recursos naturais para as suas composições.

O modelo natural é referência para as diferentes áreas do conhecimento, no entanto, o racionalismo e a maximização ou a minimização das variáveis de interesse humano, fizeram com que o emprego do pensamento ecológico se reduzisse a critérios mais quantitativos (Marshall, 1985).

A condição atual do ecossistema Terra é resultado do processo histórico, que os diferentes sistemas naturais e antropogênicos passaram ao longo dos anos. Os sistemas naturais encontram-se no mais avançado processo de degradação (Nosso Futuro Comum, 1991; Bennett, 1992; Schmidheiny, 1992). Esta situação é resultado da falta de uma ética profunda, que reconhece os valores intrínsecos de tudo o que existe, e não somente do homem e daquilo que lhe traz benefícios diretos (Eduardo Gudynas, *apud* Unger, 1990; Capra, 1997; Guimarães, 1999f). Não está

havendo a devida consideração sobre os impactos gerados nas ações antrópicas e sobre a necessidade de sustentabilidade do meio, uma vez que é primaz o crescimento econômico; e as políticas sociais têm base na dominação e na exploração irrestrita (Balinky, 1973; Marechal, 1999).

Ao analisar o desenvolvimento econômico mundial, tendo como referência o nível de disponibilidade de capital financeiro global (declaração do patrimônio disponível das 500 maiores fortunas no mundo, revista Fortune, 1990 e 2000), e o dinamismo dos sistemas econômicos (volume financeiro alocado para transação internacional, revista Fortune, 1990 e 2000), pode-se concluir que atualmente estes sistemas encontram-se no seu ápice histórico. Entretanto, observa-se que o crescimento ilimitado não pode mais ser tomado como referência, pois o pensamento reinante entre os especialistas, no tocante a economia, está em um processo de mudança de paradigmas (Tofler, 1992; Naisbitt, 1994; Deming, 1997).

A concepção de 'homem' está alicerçada na tomada de consciência da existência do seu próprio ser e em agir de forma empreendedora, com criatividade, perseverança, controle racional dos impulsos, inteligência emocional, inovação, flexibilidade, organização, sentimento de segurança, desejo de poder e autonomia (Degen, 1989; Ray, 1993; Longen, 1997). A relevância do empreendedorismo para o homem pode ser comprovada pelos estudos do *Global Entrepreneurship Monitor* (2001), que atribui uma correlação de 70% entre empreendedorismo e crescimento econômico (Revista exame, edição 734, p. 18, fev. 2001).

Analisando a conjuntura atual e os prognósticos para os sistemas antropogênicos produtivos (Nosso Futuro Comum, 1991; Bennett, 1992; Drucker, 1992; Schmidheiny, 1992; Naisbitt, 1994; Albrecht, 1996; Leis, 1996; Deming, 1997; Bello, 1998; Cicco, 1998; Guimarães, 1999; Hawken, 1999; Montibeller Filho, 1999; Cutler, 2000; Maior, 2000; Reinhardt, 2000; Mintzberg, 2000; Trudel, 2000; Browonder, 2000), observa-se uma forte atenção para os sistemas naturais, mais especificamente para a utilização otimizada das matérias-primas e da energia, bem como vistas à sustentabilidade e à integração (Follett, 1997).

Tomando como base a leitura da *práxis*, sob a égide de Piaget (*apud* Flavell, 1996), Freire (1980) e Robbins (1987), o presente trabalho apresenta a representação dos sistemas naturais como forma elementar para viabilizar a eficiente adoção dos preceitos ecológicos pelo mundo empresarial. E como princípio básico, para propiciar a eficiência de tais propósitos, é de fundamental importância

que os valores e princípios ecológicos sejam vivenciados pela empresa, e que se integrem a sua política.

As argumentações apresentadas acima, são feitas com o objetivo de promover uma condição propícia para a visualização da existência dos temas empreendedorismo e ecologia desde os primórdios da existência humana, e ao ser realizada uma breve análise da situação atual, confirmar a importância da abordagem de tais temas.

## **1.2 Motivação para o trabalho**

Os temas investigados no presente trabalho (empreendedorismo e ecologia), são afins com a identidade da instituição a qual o pesquisador integra, que é a Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

A FURG é uma instituição federal de ensino superior, que apresenta no seu escopo dedicação para a área costeira, ou seja, com uma atenção especial para temas ecológicos. A mesma foi instituída através de uma ação empreendedora, tendo com base acadêmica uma faculdade de Engenharia Industrial <sup>1</sup>.

A FURG situa-se na região sul do estado do Rio Grande do Sul, a qual apresenta uma riqueza ecológica destacada por estar em um dos maiores mananciais de água doce do mundo, e ser berço de reprodução de uma variedade significativa de aves e peixes <sup>2</sup>

As condições para o desenvolvimento de atividades empreendedoras na região sul são favoráveis, pois esta apresenta grande concentração populacional (as maiores cidades da região, Pelotas e Rio Grande estão a uma distância de 67 km, possuindo juntas em torno de meio milhão de habitantes, segundo o Censo 2000, IBGE), e tem sua formação base na imigração. A região possui uma infra-estrutura industrial secular, que por questões macroeconômicas e conjunturais passa por dificuldades que exigem soluções emergenciais, e dispõe de instituições de ensino

---

<sup>1</sup> ver em <http://www.furg.br/furg/hisfil/hisfil.htm>



voltadas para a formação tecnológica (Centro de Pesquisas da Embrapa, Centro Federal de Educação Tecnológica, Universidade Federal de Pelotas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande e Universidade Católica de Pelotas).

O desenvolvimento científico frente ao tema empreendedorismo é direcionado quase que na sua totalidade para o setor empresarial. Recentemente o seu uso atingiu a área social quando surgiu o termo “Empreendedorismo Social”, entretanto, na área ambiental este tema não apresenta representatividade até o presente momento. Isto se deve em grande parte pelo distanciamento, que os profissionais da área biológica têm dos modelos de eficiência tomados pelos sistemas produtivos.

De forma similar, o pensamento ecológico não vem sendo tratado na sua concepção básica pelo setor produtivo. Nos últimos anos muito tem se escrito com referência ao tema, enfocando basicamente a relevância do meio ambiente natural, no entanto, a maior ênfase tem sido no tocante a racionalização e otimização do uso dos recursos disponíveis; preservação de espécies animais, vegetais e ecossistemas naturais, e a redução dos impactos antropogênicos (Unger, 1990). Ademais a situação atual, com a globalização da economia e a difusão do conhecimento, despertou no setor produtivo a visualização da eficiência das ações empreendedoras, e principalmente que as mesmas ocorressem de forma a buscar a sustentabilidade.

### **1.3 Ineditismo do tema**

O ineditismo do tema se verifica, pois apesar da ecologia e do empreendedorismo terem sido desenvolvidos já há algum tempo, e muitos trabalhos abordarem os ecossistemas naturais como foco de estudo, não se encontra a caracterização do termo ‘Empreendedor Natural’, ou conceito que se correlate a este (Drucker, 1987; Degen, 1989; Berger, 1990; Benett, 1992; Berle, 1992; Farrel, 1993; Ray, 1993; Halloran, 1994; Lezana, 1996; Longen, 1997; Andrews, 1999;

---

<sup>2</sup> Ver em <http://www.furg.br/rgrande>

Boulding, 1999; Hawken, 1999; Maréchal, 1999; Montibeller, 1999; Barnett, 2000; Bowonder, 2000; Browne, 2000; Catasus, 2000; Kalinowsk, 2000; Mintzberg, 2000; Reinhardt, 2000; Stone, 2000; Strannegard, 2000; Tolentino, 2000; Trudel, 2000).

O trabalho apresenta-se como um marco conceitual para a concepção dos sistemas antropogênicos produtivos, pois destaca diferentes princípios e estratégias dos sistemas naturais como viáveis de serem aplicados nas organizações, e principalmente sua aderência no momento que caracteriza o conceito de “empreendedor natural”.

## 1.4 Justificativa

Analisando a história do Brasil (Cunha, 1995; Linhares, 2000), verifica-se que o modelo sócio-econômico, após a invasão e o domínio por Portugal, teve como base a exploração das riquezas naturais e o não crescimento do capital produtivo. Este procedimento dificultou de sobremaneira o desenvolvimento financeiro frente à economia mundial. Com isto, o aporte de recursos financeiros necessários ocorreu principalmente pela conversão direta do capital natural em capital financeiro. Assim, o ganho de mais valia, obtido pelo processo produtivo, quer seja pela incorporação do trabalho como definido por Marx (Balinky, 1973), ou pelo emprego da tecnologia, não se fez presente, como ocorreu nos países industrializados.

Os seres vivos e seu dinamismo já foram utilizados como referência para a modelagem dos sistemas produtivos, se portando como eficientes para tal feito (Bertalanffy, 1973; Maturana e Varela, 1973; Fialho, 1997). No entanto, para o tema ‘Agente Empreendedor’ não existem modelos propostos até então, fazendo com que a presente exploração contribua para a evolução do conceito e sua difusão social, tanto ao nível de educação ambiental quanto no estímulo às atividades empreendedoras. Servindo também como ferramenta para transpor os sistemas antropogênicos produtivos para o *status* de “Empresas Ecologicamente Corretas”, que passam a representar para os próximos tempos no grande diferencial competitivo (Ferraz, 1995; Maimon, 1996). Odun (2001), realça de sobremaneira a importância do pensamento ecológico para o mundo atual, que delimita que *“...o desafio educacional do momento é aprender a ver o ambiente e a sociedade como um sistema único. A educação que cada pessoa recebe deve mostrar como o*

*indivíduo está ligado à economia, e como, tanto ele como a sociedade e sua economia, dependem dos recursos (finitos) do meio ambiente.”*

Ao ser analisada a história do empreendedorismo no Brasil (Miranda, s.d.; Sebrae, 1997), verifica-se que as medidas para promover o desenvolvimento de empreendimentos para o sucesso levam a resultados aquém do inicialmente desejado pelos seus promotores. Em particular para as empresas de pequena dimensão verifica-se um índice de ineficiência elevado, que se manifesta em cerca de 80% delas fecharem suas portas no período de 2 anos de existência (Silva, 1996). Ao serem analisadas as causas promotoras de tal acontecimento, verifica-se que são vários os fatores influenciadores, e é difícil identificá-los com especificidade (Caravantes, 1998).

Observa-se que as análises dos sistemas antropogênicos produtivos, são geralmente realizadas com referência absoluta ao modelo de exploração e de concentração dos recursos. O presente trabalho procura apresentar uma análise crítica deste modelo, no momento que apresenta os princípios de funcionamento dos sistemas naturais como referência para os sistemas produtivos.

Ademais, atualmente existe um forte empenho pelas organizações produtivas em adotar políticas ambientais sob a forma de Sistemas de Gestão Ambiental. Tomando como referência Freire (1981) e Glasser (1993), de que o homem assume posturas e adota estratégias de ação amalgamadas nos seus valores e conhecimentos; acredita-se que as empresas somente alcançarão êxito na adoção de suas políticas ambientais no momento em que tiverem uma postura que respeite os princípios dos sistemas naturais, que é a proposta do presente trabalho.

## **1.5 Questionamento da pesquisa**

a) Os sistemas antropogênicos produtivos, com todo seu dinamismo, podem ser correlacionados com os sistemas naturais?

b) É viável para os sistemas antropogênicos produtivos, empregar as estratégias de sobrevivência e de desenvolvimento que os seres vivos adotam nos sistemas naturais?

c) Nos sistemas naturais existe a manifestação de agentes empreendedores (empreendedores naturais), semelhante ao que ocorre nos sistemas antropogênicos produtivos?

c) Na existência de empreendedores naturais, o seu valor para o sistema que integra é semelhante ao dado para os empreendedores nos sistemas antropogênicos produtivos?

## **1.6 Definição das áreas de conhecimento e palavras-chave**

Segundo a divisão das áreas de conhecimento do curso de pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC, o presente trabalho abrange temas nas áreas de Empreendedorismo e Gestão Ambiental; estando subordinado a algumas áreas de conhecimento específico, que são: sociologia, economia, antropologia, política, filosofia, administração, biologia, história e geografia.

As palavras chaves para referência do respectivo trabalho são: sistema natural, sistema antropogênico produtivo, empreendedorismo, modelagem e ecologia.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Geral**

Apontar a viabilidade dos Sistemas Antropogênicos Produtivos utilizarem os princípios dos Sistemas Naturais como modelo para o seu desenvolvimento.

### **1.7.2 Específicos**

a) Identificar a existência de empreendedores nos sistemas naturais,, caracterizando sua relevância como similar a encontrada nos sistemas antropogênicos produtivos;

b) Contribuir para a valorização do empreendedor como agente de mudança nas diferentes esferas sociais e ecológicas, fazendo com que esforços sejam somados para tornar sua manifestação e ação mais eficiente e eficaz;

c) Apresentar um arcabouço teórico, que propicie a identificação do modelo natural como referência para delimitação das estratégias de ação dos sistemas antropogênicos produtivos.

## 1.8 Hipótese de trabalho

E viável para os sistemas antropogênicos produtivos, o emprego dos princípios e fundamentos de operacionalização dos sistemas naturais como referência para determinação de suas estratégias de ação. E, nos sistemas naturais encontra-se manifestado a presença de agentes empreendedores de forma semelhante ao encontrado nos sistemas antropogênicos produtivos.

## 1.9 Limitações do trabalho

Foram observados temas fundamentais no tocante aos sistemas antropogênicos produtivos (teorias das organizações, ciclo de vida, produtividade, competição, poluição e empreendedorismo). No entanto, vale ressaltar que os temas: ergonomia, empreendedorismo social, intraempreendedorismo e aprendizagem organizacional, não tiveram um maior destaque.

Para os sistemas naturais foi considerado como base o ecossistema da Laguna dos Patos/RS, em destaque para o ciclo de vida da gramínea *Spartina alterniflora*., sendo este o único modelo natural de referência..

## 1.10 Metodologia

O presente trabalho segue a proposta metodológica de pesquisa científica do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, assim como as recomendações para apresentar graficamente o relatório de pesquisa.

Inicialmente foram determinadas as áreas de conhecimento a serem trabalhadas, de forma a buscar uma convergência entre os temas de interesse do pesquisador (Micros e Pequenas Empresas, Ecologia, Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia) e de sua instituição de origem (Ecossistema Costeiro); com os valores sociais em destaque (Capitalismo e Ecologia) (Boff, 1996), e acadêmicos (epistemologia) vigentes, e também com a capacidade de desenvolvimento na instituição onde se encontra lotado o curso de doutoramento (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC). As áreas selecionadas foram: gestão ambiental e empreendedorismo. Em seguida foram escolhidos os temas principais, que são: ecologia e empreendedorismo.

Os temas pesquisados foram: metodologia científica, teoria das organizações, empreendedorismo, pensamento sistêmico, biologia, ciclo de vida das organizações e dos seres vivos, ecologia, história das civilizações, teorias da evolução, modelagem de sistemas, sistemas de produção, planejamento estratégico, pensamento ecológico, holismo, economia, competição, produtividade tradicional e sistêmica, poluição e capitalismo.

Apesar de ser abordado o empreendedorismo na sua acepção social geral, a análise correlacional foi restrita para com o sistema natural, observando o empreendedor em ação nos sistemas antropogênicos produtivos. Esta correspondência se fez tendo a evolução das Teorias das Organizações como sendo um processo evolutivo da própria organização, semelhante à Teoria da Evolução Neo-Darwinista.

O presente trabalho tem como referência a teoria geral dos sistemas, definida por Bertalanffy (1973), bem como a teoria de modelagem formulada por Odun (2001). O próprio PPGEF da UFSC apresenta pesquisas abordando o modelo natural como referência para as organizações, como pode ser verificado em Fialho (1992), que modela a organização como um ser vivo.

Após a definição do estado da arte e das fronteiras da pesquisa, elaborou-se um conjunto de questões com base na sinergia dos temas. Para a grande maioria foram encontradas explicações acadêmicas, no entanto, para um conjunto delas não foram satisfatórias as considerações apresentadas no questionamento da pesquisa, a partir das quais foram elaborados os objetivos e as hipóteses do trabalho.

A pesquisa tem base de sustentação no método dedutivo-indutivo. É por dedução que são aferidos os valores atuais dos temas empreendedorismo e ecologia, e sua sinergia. A indução é empregada no momento da verificação da viabilidade em adotar os princípios dos sistemas naturais nos sistemas antropogênicos produtivos.

O trabalho caracteriza-se também como uma pesquisa aplicada, pois se utiliza dos conhecimentos desenvolvidos nas áreas de Administração (Teoria das Organizações) e Biologia (Sistemas Naturais e a Manifestação dos Seres Vivos), fornecendo uma nova leitura dos temas e um estudo da complementaridade destes.

A abordagem do problema é essencialmente qualitativa, sendo que o rigor necessário para validação das hipóteses encontra-se na descrição dos fenômenos manifestados nos sistemas antropogênicos produtivos e nos sistemas naturais.

Os procedimentos técnicos fundamentam-se na pesquisa bibliográfica e na aferição do modelo proposto, que é realizado a partir da análise *in loco* de um sistema natural tomado como referência.

Os principais fundamentos teóricos, que serviram de base reflexiva para a pesquisa, seguiram os pensamentos apresentados por Platão, Capra, Maturana e Varela, Bertalanffy, Ulrich Albrecht, Dalai Lama, Darwin, Weil, Peter Drucker, Follett, Glasser, Kotler, Naisbitt, Odun, Pinchot e Porter.

A escolha do sistema natural de referência levou em consideração: as linhas de pesquisa desenvolvidas pela instituição de origem do pesquisador (FURG – Fundação Universidade Federal do Rio Grande), a importância do sistema natural para a região de atuação da FURG e a possibilidade de avaliação no período disponível para a pesquisa.

A determinação da gramínea *Spartina Alterniflora* e seu ecossistema, o estuário da Laguna dos Patos/RS, como referência de sistema natural surgiu em resultado da pesquisa exploratória realizada junto ao curso de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica da FURG. Este é um ecossistema de extrema relevância social e biológica, pois é onde um grande número de seres vivos com capacidade de sintetizar o próprio alimento se desenvolvem, e por conseguinte servem como nutrientes para demais ecossistemas consumidores marítimos e lagunares, quanto para consumidores em terra, pois viabiliza o alimento para pássaros.

Uma vez definido o sistema natural de referência, partiu-se para pesquisa bibliográfica específica e o acompanhamento das fases de maior projeção de um ciclo de vida da gramínea, que compreendeu o período da primavera de 2000 a outono de 2001. O local tomado para observação do ciclo de vida da *Spartina Alterniflora* e seu ecossistema foi a Ilha da Pólvora, que atualmente é uma reserva biológica sob responsabilidade do Museu Oceanográfico Prof. Eliézer de C. Rios da FURG. A *Spartina* por ser uma espécie de ciclo anual permite um acompanhamento adequado, confrontando o seu ciclo de vida com o ciclo de produção de uma organização.

A representação simbólica do sistema natural iniciou com uma análise descritiva do ambiente, realizada a partir de uma visita à Ilha da Pólvora, seguindo de um acompanhamento do seu desenvolvimento no período considerado.

A grande diversidade dos sistemas naturais existentes no mundo inviabiliza uma pesquisa ampla, que permita a verificação do comportamento do modelo

proposto em todo espectro de ecossistemas. Em função disto, foi escolhido um sistema (a *Spartina Alterniflora* existente na Ilha da Pólvora em Rio Grande – RS) como caso piloto, que representa um modelo referencial para validar as hipóteses, e didática para que outros sistemas naturais sejam estudados.

Os modelos de Sistema Natural e Antropogênico Produtivo foram moldados com base nas diferentes visões que o homem tem do mundo, fundamentando-se na correlação entre seus elementos, que são apresentados a seguir:

Sistema antropogênico produtivo (empresa)	↔	Ser vivo
Ciclo de vida da empresa	↔	Ciclo de vida do ser
Aprendizagem Organizacional	↔	Evolução das espécies
História empresarial	↔	História do ser vivo
Diversidade promovida pelo livre mercado	↔	Biodiversidade
Mercado consumidor	↔	Gerações futuras
Produto com valor agregado	↔	Herança genética
Empreendedorismo natural	↔	Empreendedor empresarial

A participação efetiva em redes de discussão via *internet*, foi fundamental para definição do pensamento reinante no que se refere à inter-relação da atividade empresarial com a ecologia, e também da economia com relação a ecologia.

A formalização do trabalho, por intermédio da argumentação teórica aqui apresentada, foi desenvolvida tomando alguns princípios, que são:

- Referenciar bibliograficamente somente quando for realmente necessário,, de maneira a não desconectar o leitor da ponderação traçada, propiciando assim o desenvolvimento de uma formulação geral sobre o assunto e um posicionamento reflexivo.

- Apresentar textualmente as ponderações somente após realizar uma análise de sua relevância para a composição do texto.

Os custos financeiros com a pesquisa, (aquisição de material bibliográfico, transporte e estadia, documentação e processamento dos dados), transcorreram sob responsabilidade do pesquisador.



## 1.11 Apresentação dos capítulos

A seguir são descritos os conteúdos desenvolvidos ao longo dos capítulos.

Capítulo Primeiro – Introdução aos temas centrais desenvolvidos no trabalho, bem como a ambiência e posicionamento do pesquisador com relação ao assunto, justificativas que identificam a relevância social e acadêmica, delimitação dos objetivos a serem alcançados e das hipóteses tomadas como referência, e a metodologia desenvolvida.

Capítulo Segundo – Apresentação e análise crítica do referencial teórico existente frente aos temas, bem como uma discussão do proposto, que corresponde principalmente à análise teórica do emprego dos sistemas naturais como referência para os antropogênicos produtivos.

Capítulo Terceiro – Apresentação do modelo de sistema natural. No caso o ecossistema foi o Estuário da Laguna dos Patos/RS, em particular a Ilha da Pólvora, e o ser vivo a gramínea *Spartina Alterniflora*.

Capítulo Quarto – Apresenta-se uma análise correlacional do sistema natural com o sistema antropogênico produtivo, inferindo sobre a aderência entre os sistemas.

Capítulo Quinto – São apresentadas as conclusões frente à hipótese de trabalho, bem como apresentadas considerações que abrangem os temas principais e encaminhamento para trabalhos futuros.

Capítulo Sexto – Apresenta-se a bibliografia que contribuiu para realização do presente trabalho, dividido em obras referenciadas e obras consultadas.

## **CAPÍTULO SEGUNDO – DESENVOLVIMENTO TEÓRICO**

### **2.1 Introdução**

Apresenta-se a seguir uma discussão dos temas de referência deste trabalho, que compreende no âmbito antrópico a Teoria das Organizações e o Empreendedorismo; e no natural a Ecologia e as Leis Naturais. Na seqüência é realizada uma ponderação correlacionando os dois sistemas.

### **2.2 Teoria das organizações**

As sociedades alcançam seus objetivos basicamente pelas ações das organizações (Caravantes, 1998), que podem ser tanto de domínio público quanto privado, e têm como metas ganhos econômicos ou sociais. Não quer dizer com isto que as atuações pessoais não sejam importantes, no entanto pelos princípios da Teoria Geral dos Sistemas e Holísticos, a projeção das ações pessoais advém da integração entre indivíduo e meio.

Não se deve confundir organização com estrutura. Organização representa o conjunto de relações entre os componentes de um sistema (conjunto integrado de elementos, que apresentam um objetivo comum e agem de forma dinâmicos), e ocorre quando há sua manifestação funcional, não sendo necessário que os seus componentes estejam precisamente determinados. Já a estrutura é constituída pelas relações efetivas de seus componentes, que devem ser definidos (Chiavenato, 1983; Caravantes, 1998).

Emery e Trist (*apud* Moro, 1997), dissertam a respeito da sobrevivência das organizações. Estas são definidas como sendo entidades, e consideram que elas ocorrem por absorver matérias e energias provenientes do seu meio ambiente, transformando-as segundo suas peculiaridades e de seu sistema, e retornando-as para o ambiente original. Ou seja, as organizações, ou sistemas antropogênicos produtivos aqui considerados, sobrevivem por atuarem seguindo os preceitos da Teoria Geral dos Sistemas.

### 2.2.1 Modelos de organização

A Teoria das Organizações projetou-se com a revolução industrial, sendo que muitas vezes o conceito de organização é confundido com o de empresa. A empresa tem como objetivo principal o ganho de um bem de troca, representado geralmente pelo lucro financeiro; já a organização é mais abrangente, pois segue os princípios de sistema, e pode ser tanto uma estrutura pública de atendimento social, quanto uma entidade filantrópica de domínio privado, ou mesmo uma empresa que, com fins lucrativos financeiros atue na área social (Chiavenato, 1983).

A estruturação do projeto da organização é fundamental para que ela alcance o sucesso (Moro, 1997), sendo composto de forma que os objetivos estejam definidos, bem como o conjunto de medidas para alcançá-los. Visto que o ambiente externo à organização é dinâmico, observa-se que as estratégias tomadas para alcançar os objetivos organizacionais devem ser revisadas constantemente, alterando assim o projeto, e conseqüentemente a sua estrutura (Caravantes, 1998).

Os projetos de organização são teorizados e apresentados como pertencentes a três grupos (Chiavenato, 1983; Kast e Rosenzweig, 1987; Moro, 1997; Taylor, 1997; Caravantes, 1998), que são:

a) Clássico: caracteriza-se pelo fato de ver o trabalho dividido em partes, estruturado com forte hierarquia, formalizado e centralizado, especificado pragmaticamente por especialistas de forma que o funcionário deverá nada mais do que seguir regras, dividido por funções, desenvolvido em departamentos específicos e o funcionário motivado por ganhos financeiros. Assim, o mérito pelo alcance dos objetivos organizacionais recai fundamentalmente para os planejadores e gerentes.

b) Neo-clássico: procura amenizar as deficiências da teoria clássica, identificada como Movimento das Relações Humanas. O foco está no ser humano, considerando os movimentos informais e a flexibilidade do processo, a descentralização do poder e a responsabilidade, e tem a motivação e a participação do trabalhador como estratégia para o alcance dos objetivos.

c) Moderno: referencia-se na Teoria Geral dos Sistemas, tem base conceitual-analítica, confiança em dados empíricos e principalmente uma natureza integrativa. Observa-se aqui o ambiente como fator preponderante para delimitação das estratégias, e destaca-se na atualidade por dar relevância aos sistemas naturais e sociais que circundam a organização.

É comum entre os pesquisadores representarem os sistemas na forma de metáforas, como foi a comparação que Decartes fez do funcionamento do corpo humano com um relógio, difundindo assim a visão mecanicista, que persiste até os dias atuais. Estas metáforas auxiliam para realização da análise do sistema, ou mesmo para descrever o seu funcionamento (Galliano, 1986; Gil, 1991).

Avaliando as práticas pedagógicas, conjuntamente com a relevância dos modelos mentais, verifica-se que tais recursos são importantes para que ocorram mudanças de valores e de crenças dos indivíduos (Robbins, 1987; Freire, 1990; Flavell, 1996). Em função disto, serão apresentados modelos organizacionais, referenciando-os aos sistemas cujo funcionamento seja de fácil compreensão, ou permeie a sua estrutura cognitiva. Em particular para o sistema natural como modelo organizacional.

### 2.2.2 Ciclo de vida das organizações

Ao estudar o ciclo de vida das organizações é importante em primeiro lugar definir o que representa a vida. Ferreira (1994), caracteriza a vida como sendo um conjunto de propriedades e qualidades de organismos que se mantêm em contínua atividade, manifestadas por meio de funções metabólicas, de crescimento, de reações a estímulos, de adaptação ao meio e de reprodução, culminando com a morte.

Transcendendo a visão biológica (Adizes, 1993), observa-se que o fluxo de energia de um potencial para outro mais elevado representa a expressão da vida; não havendo necessariamente o desencadeamento da morte em algum momento, pois o poder de adaptação promove uma capacidade das organizações de manifestar a vida em outro contexto. A sustentabilidade empresarial em um ambiente competitivo, se manifesta nas organizações no momento em que as energias se transformam com uma maior fluidez e um melhor rendimento.

Capra (1996), destaca que na manifestação da vida dos seres há um constante fluxo de materiais e energias, e quanto maior for este fluxo maior será a percepção da vida pelos demais componentes do sistema. A manifestação da vida nas organizações ocorre basicamente pela reformulação semântica, advinda do processo inovador e criativo do homem, sendo que o fluxo físico de materiais e energia não são suficientes para sua definir a existência de vida. O foco está na

representação mental que o ser humano tem da vida, conseqüentemente do modelo de organização tomada como referência.

O exemplo mais comum é quando empresas incorporam aos seus produtos a imagem de personagens de renome, aumentando significativamente a valorização pelo mercado, sem necessariamente aumentar a quantidade de matéria-prima ou energia de transformação.

Lezana (1996), ao analisar o processo evolutivo de empresas, observa que a vida compreende uma série de etapas que devem ser superadas, desde a criação até a empresa se transformar numa instituição efetivamente consolidada. Este processo é comparado com a evolução dos seres vivos, denominado assim como 'Ciclo de vida das Organizações'.

Marques (1994), ao analisar os ciclos de vida dos seres humanos e das organizações, considera que apesar de haverem grandes semelhanças há uma diferença marcante, que é representada pelo fato das fases da vida de um ser humano ser assinalada pelo tempo (idade que é facilmente definida); e nas organizações os indicadores que as definem não são de fácil determinação. Conseqüentemente, conclui-se que a longevidade das organizações, ou mesmo o seu porte, não são suficientes para definir a fase em que se encontram. Observando a proposição de Marques, vale ressaltar que o ser humano é provido de aspectos estéticos e padrões de comportamento social, facilitando a determinação da idade dos indivíduos.

A seguir é exibido um quadro que sintetiza os diferentes modelos de ciclo de vida para as organizações, e suas correspondentes fases.

Quadro 2.1: Modelos de Ciclo de Vida das Organizações

Modelo de Ciclo de Vida	Principais autores	Período	Etapas / Fases / Estágio
Modelo Funcional	Scott e Bruce	1987	1.Início 2.Sobrevivência 3.Crescimento 4.Expansão 5. Maturidade
Estágios de Desenvolvimento	Luiz Kaufmann	1990	1.Nascimento 2.Crescimento 3. Maturação e Institucionalização 4. Renovação
Modelo Gerencial	Mount, Zinger e Forsyth	1993	1.Empresa operada pelo dono 2.Transição para uma empresa administrada pelo dono 3.Empresa administrada pelo dono 4.Transição para uma administração profissional 5. Administração profissional
Estágios de Crescimento	Adizes	1993	1. Namoro 2. Infância 3. Toca – toca 4. Adolescência 5. Plenitude
Processo Empresarial	Reynolds, Storey e Westthead	1994	1. Concepção 2. Gestação e Nascimento 3. Infância e Crescimento
Desenvolvimento Organizacional	Antônio Carlos F. Marques	1994	1. Estágio conceptual 2. Estágio organizativo 3. Estágio produtivo 4. Estágio caçador 5. Estágio administrativo 6. Estágio normativo 7. Estágio participativo 8. Estágio adaptativo 9. Estágio inovativo

Fonte: Borinelli, 1998.

Borinelli (1998), ressalta que independente do modelo de ciclo de vida considerado, existem características que se conservam, que são: ao passar pelas fases do ciclo da vida empresarial a complexidade e o desenvolvimento será sempre maior, e as estratégias gerenciais eficientes de uma fase não são as mesmas para a fase seguinte. Sendo assim as estratégias devem ser constantemente revistas.

### 2.2.3 Produtividade tradicional nas organizações

A palavra produtividade foi mencionada pela primeira vez por Quesnay em 1766, mas sua definição somente foi apresentada em 1883, quando Littre atribuiu à faculdade de produzir. No início do século XX, a produtividade assumiu uma caracterização mais precisa, sendo a relação entre os resultados de um processo produtivo e os fatores de produção (*outputs* dividido pelos *inputs*) (Yoshimoto, 1992; IBPQ, 1998).

Os indicadores da produtividade variam conforme oscila a consideração econômica, macro ou micro, e também conforme a abrangência dos fatores de produção considerados, parcial ou total. É fundamental que a quantificação do investimento empresarial, e dos seus resultados, sejam feitos na mesma medida. Ou seja, se for tratado em termos financeiros, tanto os resultados quanto os fatores de produção devem ser identificados em valores monetários. No caso de serem considerados os capitais humanos, manufatureiros ou naturais (Hawken, 1999), é importante que os mesmos sejam avaliados dentro dos critérios que os melhor quantifiquem, ou seja, para o capital humano a qualidade de vida pode ser um critério melhor do que a moeda corrente, como a diversidade para o capital natural, mais adequado do que a qualidade de vida dos seres humanos.

Um conceito comumente empregado para avaliar o nível de produtividade é Valor Agregado (Chiavenato, 1983, Caravantes, 1998, IBQP, 1998), representando a riqueza gerada pela empresa através do seu processo produtivo, que deve ser distribuída a todas as pessoas que contribuíram para sua criação. Este rateio ocorre segundo critérios estabelecidos pelo sistema, mas principalmente pelas forças dos seus atores, não sendo considerado necessariamente justa por todos, mas sim pelas classes dominantes.

A produtividade geralmente é utilizada como indicador para definir o crescimento de empresas e países, por isto é importante observar se a forma que está sendo medida fornece subsídios suficientes para tomada das decisões estratégicas. O seu funcionamento como indicador somente é possível se houver a devida medição, e para isto a ferramenta mais comum é promover uma relação entre a representação financeira do que é produzido (*outputs*) com os investimentos no processo (*inputs*). Ao analisar tal metodologia, verifica-se que a economia traz um grande benefício para a análise e o acompanhamento do funcionamento do sistema

de produção, aferindo se a produtividade está dentro dos parâmetros determinados, no entanto, vale lembrar que toda a representação financeira é secundária na sua forma. Os bens e recursos monetariamente quantificados existem por si só, e interagem com as pessoas, como a natureza e os demais bens e recursos; e para todos eles existe uma representação que não é necessariamente quantificada adequadamente pela variável econômica, apesar de vários autores conferirem para a representação financeira todos os valores sociais existentes (Kazmier, 1982).

#### 2.2.4 Produtividade sistêmica

Jeffrey J. Hallett, (*apud* Cardoso, 2001, p. 21), ao analisar a representação do termo produtividade para o povo japonês, verifica que está alicerçado no conceito de que todo acontecimento tem suas causas, e a alta produtividade é resultado de uma atitude mental e do coração, que lidera uma ação prática, resultando em melhorias a todos. É facilmente compreensível o porquê desta visão no momento em que se observa a formação cultural e religiosa do povo japonês (Monden, 1984; Iida, 1986; Bontempo, 1994; Imai, 1994; Capra, 1996; Ohno, 1997; Cutler, 2000).

Ao serem analisados os diferentes métodos e ferramentas utilizados para o desenvolvimento industrial do Japão, como *just-in-time*, *total quality control* e *kaizen*, verifica-se que a ênfase está na exploração das habilidades e características desenvolvidas pelo hemisfério direito do cérebro (Takeshi Imai, *apud* IBQP, 1998). Este tipo de processamento mental, bem como as ações geradas, identificam-se mais com o comportamento dos sistemas naturais, que são: percepção, intuição, visão global, integração com grupos, criatividade e respeito a diversidade. Manifesta-se assim uma contraposição com o modelo ocidental, que desenvolve uma visão mais antropocêntrica, que tem no hemisfério esquerdo do cérebro sua base, enfatizando as tomadas de decisão e ações através do racionalismo, da lógica dedutiva, da visão fragmentada, do individualismo, da reprodução de modelos pré-estabelecidos, do autoritarismo e da busca da repetição de padrões (Robbins, 1987; James, 1994).

Masaaki Imai (*apud* IBQP, 1998), observa que a estratégia *kaizen* dá ênfase ao processo e aos atores que o compõe, e não restringe a atenção para os resultados finais. Este comportamento é típico dos sistemas naturais, que se preocupam com o



processo em si, ou seja, a manifestação da vida. Deve-se salientar que os objetivos primazes do ser vivo estão na sobrevivência e na perpetuação da espécie.

Ao realizar uma análise bibliográfica de autores que abordam o modelo de produção japonês (Monden, 1984; Mirshawka, 1987; Juran, 1990; Campos, 1992; Corrêa, 1993; Shonberger, 1993; Deming, 1997; IBQP, 1998); verifica-se que houve o desenvolvimento de métodos e ferramentas que respeitam alguns valores ecológicos, destacando o respeito aos Princípios do Pensamento Sistêmico.

IBQP (1998), analisa que no Japão, após a Segunda Grande Guerra Mundial, foi criado um Centro de Produtividade com ênfase para o Desenvolvimento Sócio-Econômico (JPC-SED), que apresentou alguns princípios básicos de produtividade, que são: o aumento da produtividade a longo prazo deve promover um correspondente aumento do nível de emprego, os diferentes níveis industriais devem cooperar e agir conjuntamente e os ganhos de produtividade devem ser distribuídos justamente. O comprometimento do programa de qualidade do Japão com a visão sistêmica, fica bem delineado com as definições de qualidade apresentadas por Feigenbaum, “... *um sistema efetivo para integração dos esforços de vários grupos da organização... com objetivo da completa satisfação dos clientes*”, Deming, “*a organização deve ser analisada como um todo, e a melhoria deve englobar toda a empresa, eliminando barreiras entre departamentos*”, e Juran, “*a empresa é um macro-processo, onde cada fase é cliente da fase anterior*”. No entanto, não é possível defender o país como respeitador integral dos princípios da ecologia profunda, pois o sistema produtivo segue o modelo de exploração dos recursos naturais em prol da geração do capital financeiro (Monden, 1994). Em termos sociais, a mulher japonesa tem dificuldade de ingressar no mercado de trabalho, e em termos gerais os chefes interferem na vida pessoal de seus subordinados (Zero Hora, p. 32, 22/08/1998).

A partir da visão sistêmica do modelo de desenvolvimento e industrialização adotado pelo Japão, surge o conceito de Produtividade Sistêmica (IBQP, 1998), abrangendo os demais conceitos de produtividade existentes, que são basicamente indicadores de produtividade de capital e trabalho. Tal conceituação promove uma nova visão da produtividade, de forma que ela não se torne um fim nela mesma.

Para definir o conceito de produtividade sistêmica são considerados os aspectos humanos, meios de produção, o meio ambiente e a gestão. Os princípios para esta determinação são: que a riqueza gerada deve ser corretamente distribuída

a todos os componentes da empresa, e os indicadores de produtividade devem ser confrontados com indicadores de produtividade de outras empresas.

A abrangência das características e da quantidade de variáveis consideradas para a determinação da produtividade sistêmica, confere a este indicador um referencial quantitativo e passível de valoração dos elementos envolvidos com o sistema produtivo, ou mesmo acometidos pela sua ação.

Para a determinação da Produtividade Sistêmica são levados em consideração fatores que afetam diretamente a produção, que são apresentados a seguir:

- Recurso humano: representa o valor agregado dividido pelo número de funcionários, respeitando sempre a saúde, a segurança e o desenvolvimento do trabalhador.
- Meios de produção: compreendem todos os elementos necessários para transformar a matéria-prima, como as máquinas, os equipamentos e a infra-estrutura.
- Inventário: é a relação da produção com o estoque total.
- Recursos naturais: apresenta a relação entre o impacto ambiental e a produção realizada no período, tendo em vista sempre a minimização das quantidades de matéria-prima e energia empregadas.
- Gestão: compreende o conjunto de procedimentos tomados que levam a uma ordem do sistema de produção.

O conceito de Produtividade Sistêmica é semelhante ao da Produtividade Tradicional, que considera como sendo um quociente entre o valor resultante do processo produtivo e o investimento para alcançá-lo (Chiavenato, 1983; IBPQ, 1998), no entanto, a otimização do processo é feita com vistas a alcançar a sustentabilidade do empreendimento.

É importante observar a inter-relação entre os fatores de indicação de produtividade parcial, e também a possibilidade de influência, tanto por acréscimo ou redução do fator, ou até mesmo a conversão de um fator em outro. A produtividade alcançada pelo homem, repercute a médio prazo na produtividade dos meios de produção, e assim entre os demais fatores.

O processo evolutivo dos Sistemas de Gestão culminou na formulação de um modelo de Gestão para a Produtividade Sistêmica - GPS, que abarca todos os princípios desenvolvidos no modelo de avaliação da produtividade sistêmica.

Em função das características da GPS apresentadas anteriormente, verifica-se que estão contempladas aqui considerações referentes às questões social e ambiental, de tal forma que se assemelha ao conceito de Desenvolvimento Sustentável - DS.

Maimon (1996), define DS como sendo uma situação onde o nível de exploração dos recursos naturais ocorre de forma que o ecossistema tenha capacidade de renová-los.

A GPS apresenta uma abordagem sistêmica e integrada, e tem como objetivo promover uma sinergia e um dinamismo de todos os fatores diretos e indiretos de produção. Além dos fatores econômicos, os sociais e naturais são fundamentais para promover a qualidade de vida e de trabalho de toda a sociedade.

### 2.2.5 A competição nas organizações

As organizações empresariais empregam os conhecimentos tecnológicos e administrativos como forças competitivas de maior destaque, baseando-se no racionalismo (Ferro, 1988; Porter, 1991); sendo que os diferentes modelos desenvolvidos para a análise e melhoria da competitividade empresarial, foram realizados de forma que na sua aplicação o produto oferecido apresente melhor qualidade aos olhos do cliente, quando comparadas a suas alternativas de compra, e também de forma a dificultar a atuação dos concorrentes (Ferreira, 1995).

O modelo de desenvolvimento empresarial capitalista tem como visão o crescimento ilimitado (Balinky, 1973; Marshall, 1985). Como o preço do produto está cada vez mais limitado pelo mercado, a alternativa para ampliar o faturamento é aumentar o volume de vendas com a conquista de novos mercados e aumento da participação nos atuais. Esta medida é comum, mesmo que a situação presente atenda as necessidades de todos os dependentes do lucro empresarial, que são os acionistas e funcionários. Para tal, as empresas fazem uso do conhecimento tecnológico como ferramenta para aumentar a satisfação do cliente, e também implantam todo um conjunto de ações estratégicas, de maneira que as oportunidades sejam aproveitadas e as ameaças quando possível eliminadas, ou pelo menos abrandadas. Com relação aos concorrentes, é realizada uma análise detalhada dos pontos fortes e fracos da empresa, de forma a explorar os fortes na

sua totalidade, destacando como vantagem competitiva, e tornar os pontos fracos de baixo impacto.

O modelo competitivo tem na determinação das necessidades do mercado o maior referencial para a delimitação das estratégias de ação (Kotler, 1976), no entanto, é necessário discutir se a representação da necessidade do mercado coincide com a representação das necessidades do ser humano. Boff (1996), levanta tal discussão, e afere conjuntamente com Cutler (2000), que as necessidades do homem não encontram-se na representação fidedigna da disposição dos bens que o sistema produtivo têm capacidade de oferecer ao mercado. Os produtos que o sistema produtivo coloca no mercado não têm necessariamente o comprometimento de propiciar ao homem meios para alcançar uma situação de felicidade, mas sim atender seus desejos e necessidades com vistas dos fornecedores obterem o máximo de lucro financeiro.

Atualmente a dominação não se manifesta em sua maioria pela força, mas sim de forma indireta, ocorrendo quando a empresa tem posse do objeto de desejo do homem. Esta situação é conquistada pelas empresas quando conseguem colocar em seus produtos características tecnológicas, estéticas e preço atraentes aos olhos do consumidor..

### 2.2.6 Poluição gerada pelas organizações

Ao analisar a bibliografia referente ao tema Desenvolvimento Econômico (Marshall, 1985; Schmidheiny, 1992; Baumann, 1996; Mello, 1996), verifica-se que o pensamento clássico é considerar a agressão ao meio ambiente como resultado inequívoco da atividade empresarial, como também o é a exploração do trabalhador (Balinky, 1973; Hardman, 1991; Boff, 1996).

Observa-se também, que o posicionamento dos países não desenvolvidos industrialmente é de não restringir severamente o nível de poluição aceitável. Isso é bem definido na declaração de Indira Gandhi de que 'a principal poluição é a da miséria' (Gazeta Mercantil, 14/09/90).

A poluição resultante das ações empresariais promove impactos significativos a todo dinamismo do planeta, como pode ser observado pela redução da camada de ozônio e pelo aumento do nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera, que repercute em alterações significativas do clima terrestre. O problema é grave, e ao ser visto este caso como

vilão do caos ambiental, estimula atitudes reducionistas que prescrevem que a redução da produção de gás carbônico é a máxima prioridade das empresas no tocante a ecologia, e assim foi criado o Mercado do Carbono. A decisão de reduzir a produção de carbono total do planeta é interessante, porém o problema é ser tratado como um subterfúgio para permitir índices de poluição por empresas que poderiam ter impactos diminutos (Brasil, 1995; Reydon, 1997).

## **2.3 Empreendedorismo**

### **2.3.1 Evolução histórica e caracterização**

A definição do termo empreendedorismo sofreu transformações ao longo da história, que ocorreram com vistas a uma melhor caracterização do agente empreendedor, sempre respeitando o contexto existente, e também pela influência da área de formação do autor que a definiu. A primeira menção surgiu no início do século XVI, identificando assim os coordenadores de operações militares, posteriormente passou se correlacionar a ação de empreendedores que integravam pessoas em prol de atividades específicas, e mais adiante foi utilizada principalmente para a caracterização dos atores imbuídos do objetivo de promover o crescimento econômico (Degen, 1989; Berger, 1990; Longen, 1997).

O direcionamento para a questão econômica pode ser observado nas definições de Say (1983), que por volta de 1800 definiu o empreendedor como o responsável por trabalhar na reorganização dos recursos alocados no sistema produtivo, descobrindo no valor dos produtos a representação do salário e dos juros, conjuntamente com o lucro. Smith (1988), disserta sobre o conceito do empreendedorismo e o papel do empreendedor, e lhe atribui a função principal de promover o aumento do capital econômico. Já o economista Alfred Marshall (1985), dá ênfase na característica do empreendedor em assumir riscos e gerenciar conflitos organizacionais, mas conserva que a prioridade de toda ação está no ganho econômico.

A evolução do conceito de empreendedorismo teve um salto mais significativo no momento que Schumpeter (1988), atribuiu ao empreendedor o papel de agente de transformação social, na medida em que o mesmo utiliza a sua capacidade criativa e inovadora para reformular os modelos e substituir os até então aceitos pela sociedade. É mantida a referência capitalista, onde o valor principal é o lucro, no

entanto abre uma visão para este ente social, que vem a ganhar interesse por outras áreas do conhecimento, como a sociologia, a psicologia, a administração (recursos humanos, gerência e ergonomia), a engenharia de produção, entre outras.

Desde então, o conceito de empreendedorismo, e o próprio empreendedor, vêm tomando um novo significado, que passa a ser visto como o legítimo inovador (Drucker, 1987), e também fiéis detentores de iniciativa e assumidores de risco (Low e MacMillan, 1988), ou mesmo a compilação de inovador e proeminente ativista.

As ações solidárias estão presentes ao longo da história, e são próprias do ser humano (Aguiar, 1992). Atualmente o contexto mundial, onde os sistemas naturais apresentam-se no mais avançado processo de degradação, grupos sociais em boas condições de conforto contracenam com grupos que penam com a falta de condições básicas de sobrevivência; e a decadência do poder público, leva a uma super valorização do empreendedorismo (Berle, 1992; Drucker, 1993; Albrecht, 1996; Boff, 1996), que leva ao surgimento do Empreendedor Social. Este empreendedor representa uma pessoa com todas as características do empreendedor empresarial (criativo, inovador e desafiador); o que muda é o objetivo que deixa de ter foco no lucro financeiro, e passa para a melhoria de condições de uma sociedade (Berle, 1992).

Importa-se assim para o social um conceito desenvolvido no âmbito industrial, como também é feito para a comunidade que congrega o quadro de funcionários da empresa. Surgindo assim o conceito do Intraempreendedor, que é o funcionário que vem a assumir uma postura semelhante ao empreendedor, sendo que a única diferença entre eles é que o intraempreendedor não assume todos os riscos, e consequentemente não lhe confere os ganhos na proporção dos resultados.

Atualmente, existe o pensamento reinante entre diversos grupos, de que a solução dos problemas sociais e da competitividade empresarial esteja justamente na ação empreendedora dos empreendedores sociais e dos intraempreendedores, sucessivamente. Esta afirmativa não representa um consenso, e encontra divergências principalmente junto aos autores humanistas, que vêem no intraempreendedorismo uma forma viável de apropriar-se da alma do trabalhador (dedicação e fidelidade), pois a mente (capacidades cognitivas) e o corpo (capacidades motoras) já foram seqüestrados (Boff, 1996; Trajan, 1997). O empreendedor social é visto também como um elemento fundamental para a efetivação do modelo de globalização, pois o estado perde o poder para as

estruturas econômicas e assim se retira do papel de promotor do bem estar social, e o setor empresarial não tem no seu escopo a missão de assumir tal papel (Gattari, 1991; Baumann, 1996; Leis, 1996; Albrecht, 1996).

### 2.3.2 A Importância do empreendedorismo para a sociedade

O empreendedorismo é um fenômeno que se manifesta no momento em que ocorre uma ação inovadora, pró-ativa e de repercussão para o meio, que pode ser originária de uma pessoa em especial, ou de uma organização.

Realizando uma análise sob o enfoque dado aos empreendedores ao longo da história, pode-se verificar que, desde Say, passando por Weber, Schumpeter, McClelland, Palmer, Winter, Borland, Cooper, Drucker e Porter; ele é visto como um agente de mudança fundamental para a sociedade, e que o perfil deste ator dependerá muito dos valores reinantes no período considerado, mas sempre conserva as características de inovador, criativo e pró-ativo.

Trajan (1997), apresenta uma forte deferência ao papel do empreendedor às organizações. Ele afere que todos os trabalhadores apresentam características que os definam como empreendedores, pois são deles que advém a alma da organização, que é a manifestação do *ánimus* dos seus integrantes. Os demais elementos constitutivos da organização, o corpo (a estrutura física) e a mente (os métodos e as técnicas racionalmente estabelecidas), podem ser copiados ou adquiridos por intermédio de capital financeiro, mas jamais a alma. O autor aumenta o valor dado aos empreendedores, no momento em que atribui a estes a responsabilidade de definir a cultura e a identidade organizacional.

Ao realizar uma análise bibliográfica da história evolutiva da tecnologia (Dalcol, s.d.; Ferro et Torkomian, 1988; Boulton, 1993), verifica-se que o seu desenvolvimento ocorreu devido a inovações promovidas por pesquisadores de destaque, ou seja, Empreendedores Tecnológicos. O emprego de tais inovações, promovem transformações sociais, tanto no tocante a resolução dos problemas sociais, como na mudança de paradigmas e valores.

De forma similar, realizou-se uma análise básica do desenvolvimento das civilizações européias e americanas (Crouzet, 1965; Linhares, 2000), e verificou-se que as grandes transformações ocorreram devido a ações empreendedoras de líderes sociais, que através de suas visões e capacidade de mobilização,

promoveram uma diretriz aos movimentos sociais. São estes os Empreendedores Sociais.

Pode-se constatar assim, que o desenvolvimento da humanidade tem na sua origem a influência direta das ações de empreendedores, que ditam os rumos seguidos por toda sociedade. Desta forma, conclui-se que o estudo do tema empreendedorismo, e o encontro de estratégias eficientes de sua aplicação, são de grande interesse.

Longen (1997), salienta em sua pesquisa bibliográfica, sobre a história do tema empreendedorismo, que nos últimos tempos os empreendedores têm sido reconhecidos como os maiores propulsores do desenvolvimento econômico em grande parte dos países.

Ao analisar o perfil psicológico característico dos empreendedores (Timmons, 1985; Ray, 1993; Longen, 1997), observa-se que os mesmos possuem características de grande interesse social, como comprometimento, responsabilidade, otimismo, autonomia, organização, flexibilidade, criatividade e inovação. A argumentação de tais autores, no tocante ao comportamento e à personalidade do empreendedor, baseia-se na crença de que o sucesso de novos empreendimentos depende principalmente de suas características pessoais.

A partir da revolução industrial o modelo de organização sofreu constantes evoluções, conjuntamente com o desenvolvimento das tecnologias e dos métodos de produção. E foi após a Segunda Guerra Mundial com o incremento da competitividade, mas principalmente com a escassez dos recursos, que o corpo funcional das organizações tiveram que apresentar um maior comprometimento, uma postura pró-ativa e uma busca criativa e inovadora para a resolução dos problemas (Crouzet, 1965; Montibeller, 1999).

Nesse contexto, mesmo sem ser identificada a relevância do perfil empreendedor para os diversos níveis da organização, foram utilizadas as características atribuídas aos empreendedores quando surgiu o papel dos multiplicadores, que foram ativos em vários programas como: Qualidade Total, Transferências de Tecnologia e Educação Ambiental.

A visão que se tinha do multiplicador evoluiu, culminando para a atualidade o emprego do conceito de Intraempreendedorismo (Pinchot, 1989), que representa o empreendedor que tem como seu sistema a própria organização.



O investimento das sociedades para o desenvolvimento do empreendedorismo é percebido como política nos principais países europeus (Lezana, 1995), quer seja pelo apoio a efetivação dos empreendimentos propostos, quanto pela formação e estímulo a manifestações de empreendedores. A alocação de recursos sociais em prol de determinados empreendimentos é uma decisão política que contribui de sobremaneira para o desenvolvimento do capital produtivo (Hawken, 1999), repercutindo para o aumento dos capitais financeiro e humano. No entanto, observa-se pelo relatório de decisões de investimentos estratégicos da ONU para 1999, e entidades solidárias, como *Greenpeace*, GTZ e WWF, que investimentos no capital humano, através da formação de empreendedores, tem sido a principal estratégia para o alcance de seus objetivos.

Estudos, como o de Longen (1997), têm sido realizados para a determinação de modelos comportamentais dos empreendedores, e objetivam auxiliar na sua seleção e formação.

Schmidlheiny (1992), ao dissertar sobre o papel dos países industrializados na estrutura mundial, constata que o impacto causado por sua atuação é tal que o seu comprometimento com a situação vigente é muito maior do que a dos países não industrializados.

Verificando as características típicas dos empreendedores, definidas por Longen (1997), nos países industrializados; observa-se que apresentam um perfil mais empreendedor que nos países não industrializados, deduzindo assim que os empreendedores são os principais responsáveis pelas transformações sociais.

Marinuzzi (1994), pondera sobre os atores responsáveis pela dinâmica empresarial, e conclui que toda a energia que viabiliza sua manifestação emana das pessoas comprometidas com a empresa. Ao avaliar o comportamento de tais pessoas e o perfil do intraempreendedor, apresentado por Pinchot (1989), encontra-se uma correspondência muito forte entre os dois elementos, de tal forma que se pode aferir para o intraempreendedor o papel de fomento da dinâmica empresarial.

### 2.3.3 O papel do empreendedorismo para a organização

As organizações são estruturadas com o objetivo de que sirvam como instrumento para que necessidades individuais, ou coletivas, sejam atendidas. As diferentes atitudes tomadas pelo homem são promovidas pelo conjunto de desejos e

necessidades, que podem ter origem tanto no nível consciente, quanto inconsciente (Kotler, 1976; Aguiar, 1992). Para o atendimento destes desejos e necessidades, tem-se na Metodologia de Planejamento Estratégico como importante ferramenta (Porter, 1996), no entanto, vale observar que são manifestações racionalizadas que permitem o emprego de tal ferramenta.

Não existe consenso entre os autores a respeito dos passos a serem seguidos para a elaboração do planejamento estratégico empresarial (Mintzberg, 2000), contudo há uma concordância no sentido de que a situação presente deva ser analisada. São especificados assim dois focos de análise que compreendem: o ambiente externo (as oportunidades e as ameaças reinantes), e o ambiente interno (os pontos fortes e fracos da organização). Ao analisar sistemicamente a integração da organização com o meio, devem ser definidas sua missão, sua visão e seus princípios. Este é um processo dinâmico, e por isto a retro alimentação auxiliará de sobremaneira na avaliação do mesmo.

Na dinâmica organizacional, cada um dos elementos que integra o empreendimento possui função e identidade definidas. Assim sendo, observa-se que os recursos naturais e tecnológicos são fundamentais para a sua eficiência, bem como o papel do empreendedor, que não pode ser substituído. Capra (1996), ressalta a importância do homem para a eficiência dos sistemas. Na eventualidade de ser substituído pela informatização o tornará pouco flexível e com dificuldades de adaptação às novas exigências, pois as pessoas utilizam-se da organização de idéias, que são padrões integrativos resultantes das experiências, e não do processamento de informações, que respeita a limitação dos dados coletados no meio utilizado como modelo, e também às regras de processamento pré-estabelecidas.

#### 2.3.4 Eco-empreendedorismo tradicional

Ao longo da história dos sistemas produtivos o modelo de desenvolvimento instituído pela revolução industrial levou o planeta Terra a uma profunda crise ambiental e social (Boulding, 1999), sendo sua base a exploração indiscriminada dos trabalhadores e dos recursos naturais.

Além da perspectiva de escassez dos recursos naturais, existem outros elementos causais para que as empresas tenham em seu escopo atenção para a

questão ecológica. Entre eles pode-se citar: a pressão de grupos ecológicos, os conflitos ambientais com comunidades que circundam a unidade fabril, a legislação vigente, a exigência do mercado consumidor, imposição de rígidos controles ambientais por parte da matriz detentora do método produtivo, e em casos raros a exigência do mercado fornecedor (Panayotou, 1994).

A questão ambiental pode também entrar na empresa como decisão estratégica, ou para reduzir os custos com energia e matéria-prima, ou ainda para preservar mercados (Porter, 1999; Hawken, 1999).

Por intermédio de uma pesquisa exploratória em 1999, utilizando-se do recurso de entrevistas abertas a gerentes técnicos do Sebrae/RS (Serviço de Apoio e Micro e Pequena Empresa do Estado do Rio Grande do Sul), da Fiesc (Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina) e da Fiergs (Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul); verificou-se que nas décadas de 80 e 90 o tema ecologia se manifestou de forma progressiva, e seguiu muito os moldes dos programas de Qualidade Total. A atenção para o tema se restringiu muito na: obtenção de certificação (ISO 14000), em amenizar os impactos causados pelas ações antrópicas, quase que exclusivamente o combate à poluição, e em reduzir os gastos com matéria-prima e energia.

O contexto acima descrito, leva ao surgimento do eco-empREENDEDORISMO, que de forma criativa e inovadora procura reduzir os impactos ambientais, mas principalmente identificar oportunidades de negócios em ações que apresentem um maior respeito às sociedades e ao meio ambiente (Bennett, 1992; Callembach, 1993; Browne, 2000).

Praticamente na totalidade dos programas voltados para o eco-empREENDEDORISMO não se observa uma atenção especial para o desenvolvimento efetivo de uma consciência ecológica, mas sim uma restrição aos aspectos da ecologia rasa (Capra, 1999), identificando oportunidades em produtos que promovam menores impactos que os vigentes. Maimon (1996), observa que 75% das empresas que se dedicam a negócios ambientais se concentram na despoluição de áreas degradadas, e salienta que estratégias para o eco-desenvolvimento devem ter base no desenvolvimento tecnológico, planejamento energético, regional e urbano, e principalmente na educação ambiental.

Harrysson (1996), apresenta uma discussão sobre os Sistemas Integrados de Gestão, com base nas normas ISO 9000, ISO 14000 e BS 8800; defendendo que os

modelos de gestão apresentam congruência, e que é possível desenvolver um sistema que contemple tanto aspectos de qualidade, ecológicos e de saúde e segurança do trabalhador.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (Backer, 1995), surgiu como uma ferramenta especial para este caso, que representa um programa empresarial de educação e controle das variáveis ambientais, tanto no âmbito do processo produtivo, quanto no projeto, entre fornecedores, junto ao consumidor final e também após o término da utilidade básica do produto. O SGA é estruturado sob uma visão sistêmica, pois cada um dos tempos que perfazem o ciclo de vida do produto é dependente e influencia todos os demais, como por exemplo, a reutilização dos materiais e energia possui profunda correlação com o projeto.

O governo espanhol promoveu em 1999 vários debates que abordaram as questões nacionais, e o grupo de trabalho 17, que tratou do tema 'Ecogestão e Qualidade Total', levanta a importância da integração dos temas, propondo o termo Qualidade Integral; e defende a valoração ambiental como ferramenta para auxiliar na proteção do meio ambiente natural.

O presente trabalho é uma oportunidade de dar um novo corpo para a questão ambiental em termos empresariais, levantando a abrangência do tema e sua empregabilidade no âmbito de planejamento e política para todo o sistema.

### 2.3.5 Atuação do empreendedor no ciclo de vida das organizações

Verificando os modelos de ciclo de vida das organizações (quadro 2.1), observa-se que todos possuem fases claramente definidas, e seguem um processo evolutivo. Lezana (1996a), ressalta que em cada fase o empreendedor deve apresentar mudanças no seu comportamento de forma a atender às exigências do sistema, que não é um processo simples, mas possível de ser alcançado com o esforço correto.

Sendo o empreendedor o elemento chave para o direcionamento e ação empresarial (Drucker, 1987; Halloran, 1994; Schell, 1995; Degen, 1995), é fundamental que seu comportamento se transforme conjuntamente com o processo evolutivo da organização, levando assim a uma atuação eficiente em cada fase do seu ciclo de vida.

Para que o empreendedor desenvolva suas ações com êxito ao longo do ciclo de vida da organização, deverá dispor de habilidades e conhecimentos que são distintos para cada fase do ciclo. A determinação inequívoca de qual fase da vida que se encontra a organização não é uma tarefa fácil, ademais extremamente relevante para que seja definido o tipo de formação a ser dada para o empreendedor no período considerado.

## 2.4 Ecologia

Ecologia, definido em 1866 pelo alemão Ernst Hackel, é a ciência que estuda a forma como os seres vivos se relacionam entre si e com o ambiente em que vivem, e quais as conseqüências destas relações. (*oikos* = casa; *logos* = estudo). Estas relações podem ser harmoniosas ou não, dependendo da integração que ocorrem entre eles.

O conceito ecologia difundiu-se nas diferentes áreas do conhecimento, sendo influenciado grandemente pela Teoria dos Sistemas, que foi concebida com base na organização biológica. Gattari (1991), divide a ecologia em Mental, Social e Ambiental; caracterizando em três sistemas que são: o indivíduo, a sociedade e a biosfera, respectivamente. Ao analisar sua obra verifica-se a subjetividade do conceito ecologia, o qual representa o nível organizativo e relacional que o indivíduo tem para com ele mesmo, os demais pares e o meio ambiente que ele interage.

A abordagem ecológica requer que sejam definidos prioritariamente os sistemas ecológicos, que são os ecossistemas formados de fatores bióticos (organismos vivos) e fatores abióticos (elementos físicos e químicos do ambiente, como luz, calor, pH, grau de salinidade e variação de pressão). A inexistência de um destes fatores inviabiliza a caracterização do ecossistema (Backer, 1975).

De acordo com Lerípio e Pinto (1998), o despertar para uma consciência ecológica se desenvolveu na década de 60, que foi marcada pelo conflito de interesses entre preservacionistas e desenvolvimentistas. O interesse social por este tema tem sido crescente, repercutindo em um aumento do número de pesquisas científicas e de organizações não governamentais que atuam em defesa dos sistemas naturais, e na sua inclusão nas estruturas de *marketing* das empresas.

A inter-relação entre desenvolvimento econômico e ambiental, culminou em promover o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável (DS), cunhado

em 1987 pela Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que promulga ser a utilização dos recursos da Terra sem comprometer a capacidade de futuras gerações atenderem suas necessidades.

O relatório da comissão, que definiu tal conceito, teve foco voltado para a população, a garantia de alimento, a perda de espécies e recursos genéticos, a energia, a indústria e o legado humano; considerando que todas estas preocupações estariam interconectadas e não poderiam ser tratadas separadamente (Nosso Futuro Comum, 1991).

### **2.4.1 Origem da vida**

Existem várias teorias que tem o propósito de explicar qual é a origem da vida. No âmbito teológico considera a criação como intencional e promovida por uma entidade divina, ou seja, tudo o que existe atualmente foi pré-concebido. No âmbito da ciência, é proposto a Geração Espontânea, considerando que a vida surgiu pela reorganização molecular de matéria inanimada do meio ambiente, e a Cosmozóica, quando microorganismos viajantes no espaço teriam entrado na Terra e aqui se desenvolvido. Atualmente a teoria mais aceita é a Teoria de Oparim, ou da Coacervação, de cunho evolucionista.

O evolucionismo se desenvolveu em uma seara de teorias que tinham base em conhecimentos teológicos (Bíblia, 1980; Fares, 1988; Kersten, 1995; Linhares, 1997), e do Fixismo; contrários ao processo de transmutação (Soares, 1988).

A teoria de Oparim apresenta comprovação científica da viabilidade da realização das diferentes fases, e os princípios básicos são: o processo é gradativo onde gases (metano, amônia, hidrogênio e água), sujeitos a fluxos eletromagnéticos de energia (radiação ultravioleta e centelhas elétricas), se ligariam formando a base para vida, que são os aminoácidos. As condições ambientais se transformaram de maneira que a sua evolução para proteínas, enzimas e células somente ocorreram devido a particularidades ambientais (Amabis, 1974; Backer, 1975; Soares, 1988).

Backer (1975), ressalta que no processo de surgimento da vida no planeta, no momento da formação das primeiras enzimas, haveria a presença de catalisadores provenientes do ambiente, que se portavam como um requisito essencial para sua síntese. Estes catalisadores, não apresentariam a eficiência das co-enzimas atuais, no entanto, sem eles a evolução das enzimas seria praticamente inviável. Vale

lembrar que o conceito de empreendedor, algumas vezes é tomado com o sentido figurado de catalisador. Estes catalisadores seriam assim os empreendedores da origem da vida no planeta Terra.

### 2.4.2 Teorias da evolução

A teoria da evolução mais aceita academicamente é a Evolucionista, que teve no naturalista francês Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) a sua projeção, porém o raciocínio base é o postulado por Charles Darwin em 1859, e revisto na Teoria Sintética, ou Neo-Darwinista.

Os princípios que norteiam a Teoria de Darwin consideram que: em uma população os seres apresentam muitas variações na forma e na fisiologia que são transmitidas para seus descendentes, os recursos naturais são ilimitados, as restrições impedem que a reprodução ocorra numa progressão geométrica, a competição para a sobrevivência é feita entre os seres vivos e por intermédio da seleção natural as espécies são representadas por indivíduos cada vez mais adaptados ao ambiente em que vivem. Darwin, estabeleceu que todas as espécies, incluindo o homem, têm um ancestral comum. Essa teoria não conseguiu explicar corretamente a origem e a transmissão das variações. Vale destacar que o cálculo da idade da Terra em 4,5 bilhões de anos, fez com que a teoria de Darwin pudesse ser viável (Amabis, 1974; Soares, 1988; Linhares, 1997).

O Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução (desenvolvida entre 1937 e 1947, a partir da contribuição de cientistas de vários países), é aceito atualmente por toda a comunidade científica. Para concretude da teoria, foram consideradas a mutação, a seleção natural, a migração seguida de isolamento geográfico e reprodutivo e a deriva genética. Os recursos naturais passam a ser vistos como limitados, e a competição como uma relação entre os seres vivos e o meio ambiente.

O gene é um setor da molécula de DNA que possui uma informação para cada característica do organismo. Se alterar a seqüência de bases da molécula de DNA estar-se-á alterando a seqüência de aminoácidos da proteína, o que poderá alterar também suas propriedades. Essa alteração chama-se Mutação. A reprodução sexuada não cria novos genes, mas sim uma variação genética muito grande, que faz com que características especiais de certos elementos da espécie possuam características capazes de superar as dificuldades do meio, fazendo com que

somente esses seres continuem vivendo. As diferentes combinações genéticas conseguidas ao acaso, são as bases para a seleção natural (Amabis, 1974; Baker, 1975; Edwards, 1980; Soares, 1988).

Analisando-se de forma minuciosa a evolução ocorrida nos sistemas geológicos, biológicos e antropológicos, através de pesquisa bibliográfica (Darwin, 1937; Chaui, 1994; Parker, 1996), verificou-se que as transformações, observadas em nível micro, não ocorreram de forma constante. As dificuldades são concentradas e, ao se manifestarem promovem transformações bruscas nos sistemas, e ainda observa-se que os agentes de mudança não apresentam uma projeção homogênea. Desta forma, é possível identificar os principais elementos de transformação, não querendo dizer com isto que os demais são irrelevantes, mas sim que alguns apresentam maior impacto no meio do que outros.

Os elementos de maior impacto na transformação podem ser caracterizados como os elementos empreendedores, que criam as condições, ou mesmo são catalisadores das ações ocorridas.

Os conceitos de desenvolvimento e evolução não são os mesmos, no entanto são comumente tratados como sinônimos na área do conhecimento exato (Galliano, 1986).

O princípio de Desenvolvimento é um processo que se desdobra sob a linha do tempo, e tem na consecução dos fatos a sua manifestação. E por sua vez evolução é um processo onde o objeto ocupa posições de maior eficiência para o alcance dos seus objetivos, despendendo assim menor quantidade de energia e recursos (Collingwood, 1986). Com referência ao conhecimento teológico, analisando as linhas espírita Kardecista, cristã, islamita, budista e taoista (Kardec, 1944; Bíblia Sagrada, 1980; Fares, 1988; Kersten, 1995; Boff, 1996), verifica-se que os processos são geralmente progressivos e irreversíveis, ou seja, apresentam princípios que vislumbram a evolução dos processos.

Bogdanov (*apud* Capra, 1996), disserta sobre a importância das crises para a evolução. O que a primeira vista aparenta ser um processo de destruição, pode representar a abertura para o surgimento de uma nova organização mais dinâmica.

A visão do dinamismo dos sistemas, e seu processo de evolução, ocorreram antes mesmo da proposição da Teoria Geral dos Sistemas por Bertalanffy. Surgiu com a definição de Entropia (Faires, 1983; Marques, 1995), que representa fisicamente uma função termodinâmica de estado, associada à organização espacial



e energética das partículas de um sistema, ou mais genericamente uma medida de desordem do próprio sistema. Esta desordem tende a estabilidade, tal como ocorre no processo de evolução do homem, em que as crises levam a sua busca por harmonia. Este comportamento é mais saliente nas pessoas com perfil empreendedor, que viabilizam a efetivação de novas organizações suavizando os impactos do meio.

Os modelos de mundo evoluíram conforme evoluiu o próprio conhecimento. Foi somente na década de 60 que a Teoria do Caos se difundiu, e permeou a visão da integração e da significância ser considerada por todos os elementos do sistema, independente de projeção comumente manifestada. Através de uma discussão desta teoria, em Wilber (1995) e Guimarães (1999), observa-se que a significância mais proeminente de certos elementos se conserva, no entanto, o que vem a ser incluído na discussão é a observação de elementos menores como possíveis impactantes no sistema.

O papel do empreendedor na construção social não é diminuído, no entanto com a referência de um comportamento caótico do mundo, retira-se deste a exclusiva responsabilidade pelo sucesso ou pelo fracasso dos empreendimentos.

A Hipótese de Gaia é uma teoria científica, considerando que todos os seres e elementos do planeta estão correlacionados e são co-dependentes. O significado semântico da palavra grega *gaia*, representa “Imenso Ser Vivo”, com base na Justiça, Solidariedade e na Paz (Ferreira, 1994). Assim, a Terra é vista como um único e grande organismo, que cria um ambiente intencionalmente ótimo para si mesmo. Mais aceitável cientificamente é a versão de que a vida controla seu ambiente dentro de limites estreitos o suficiente para que a vida continue (Boff, 1996; Guimarães, 1999a; Capra, 1999).

### 2.4.3 Visão sistêmica

Bertalanffy (1973), observa que a visão sistêmica se torna uma exigência no momento em que o objeto tratado ganha complexidade e o número de elementos se avoluma. Um sistema pode ser caracterizado por um grupo de elementos que apresentam: interação organizada, objetivo comum que transcende os objetivos específicos, entradas e saídas, subsistemas e uma função específica.

Resumidamente pode-se dizer, que o Pensamento Sistêmico identifica um contexto e estabelece a natureza de suas relações.

Os orientais asiáticos, muito influenciados pela sua formação espiritual e pela estruturação social, desenvolveram suas sociedades com base na visão sistêmica, tendo a noção de que o fluxo e a mudança são características naturais (Shimizu, 1991; Naisbitt, 1994; Kersten, 1995; Capra, 1997).

Capra (1996), apresenta uma análise epistemológica da própria ciência, e verifica que a visão mecanicista do mundo argumentada por Descartes e Newton, se faz presente até a atualidade. Na abordagem sistêmica o todo da era das máquinas, passou a ser a parte na era dos sistemas.

Ao ser adotada uma postura de comprometimento com o meio ambiente, visualizando a sua sustentabilidade, há uma mudança da ecologia rasa para a ecologia profunda. A Ecologia Rasa considera o homem numa posição superior em relação à natureza, como se não fizesse parte dela, sendo fonte de todos os valores e atribui aos sistemas naturais simplesmente uma função instrumental. A Ecologia Profunda, ao contrário igualiza o valor da natureza e do homem, considerando-o como um ser da própria natureza. O mundo passa a ser uma rede de fenômenos que estão interconectados e são interdependentes (Capra, 1991).

O Japão, após a segunda grande guerra, adotou um sistema de produção que abarcou o pensamento sistêmico, sendo que uma de suas ferramentas, o *kaizen* (Imai, 1994), é a que mais se adere a este pensamento, pois o dinamismo do sistema é a sua base.

Takeshi Imai (*apud* IBQP, 1998), considera que a crise moderna no sistema empresarial mundial se deve basicamente a visão fragmentada das situações problemas, ou seja, o pensamento cartesiano que analisa as partes com intensidade é ineficiente no momento em que as ações são implementadas, pois há necessidade de ocorrer uma inter-relação dinâmica de todos os atores do sistema. Foi com emprego desse princípio que Imai recuperou a empresa japonesa Hatsushita Industrial.

O Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade - IBQP, trouxe para o Brasil o conceito de Produtividade Sistêmica<sup>1</sup>. Tal conceito é uma proposta semelhante ao que Hawken (1990), traz com o termo Capitalismo Natural, atribuindo ao sistema

---

<sup>1</sup> (<http://www.mct.gov.br/Sepin/Dsi/Produt99/99anexo4.htm>)

produtivo à identificação e a valoração dos capitais financeiros, produtivos, humanos e naturais. O reconhecimento dos ganhos transcendentais ao econômico é uma necessidade proeminente, pois os aspectos econômicos cresceram de tal forma que passou a prejudicar os demais. O racionalismo, projetado inicialmente com o mecanicismo, afluíu na idade média (Capra, 1996), e posteriormente com a revolução industrial despertou no homem uma super valorização aos bens materiais e a representação simbólica do dinheiro. Esta representação se desenvolveu na sociedade ocidental, e mais recentemente nos países de origem socialista, de forma que o mundo passou a ser explicado pelos olhos dos economistas.

Através de uma análise do processo evolutivo das teorias de administração (Chiavenato, 1986; Kast, 1987; Caravantes, 1998), verificou-se que a mudança foi gradativa (clássica  $\Rightarrow$  relações humanas  $\Rightarrow$  neoclássica  $\Rightarrow$  burocracia  $\Rightarrow$  estruturalista  $\Rightarrow$  comportamental  $\Rightarrow$  sistemas  $\Rightarrow$  contingências), e houve um deslocamento de uma visão pontual centrada na tarefa e na organização para uma visão mais holística, com valor no ambiente e no sistema tecnológico, sem esquecer das pessoas, das tarefas e da organização.

Em consequência, a organização deixou seu formalismo e rigidez para ser vista como um sistema aberto ou fechado, conforme a abordagem. O homem deixa o individualismo e a primazia dos ganhos financeiros, através da máxima eficiência nas suas tarefas, para se portar como um ser complexo que se integra com o meio, e tem o papel organizacional atribuído a uma função, buscando principalmente a sua felicidade (Avila-Pires, 1983; Ribeiro, 1990; Souza, 1996; Cutler, 2000). Esta análise vem favorecer a apresentação do presente trabalho, que tem na ecologia profunda sua referência e no papel do empreendedor seu enfoque.

#### 2.4.4 O pensamento ecológico e a situação atual

Atualmente a fase é de rompimento de paradigmas e de profundas transformações nos modelos sociais, econômicos e institucionais (Drucker, 1992; Schmidheiny, 1992; Naisbitt, 1994; Baumann, 1996; Deming, 1997; Hawken, 1999; Cutler, 2000), e a criatividade é tida como ferramenta valiosa para o sucesso no futuro (Keneller, 1987; King, 1999). Trajan (1997), argumenta que o pensamento racional, imperativo nos sistemas antropogênicos, desestimula a ação criativa. Tal

argumentação vem a contribuir para justificar o emprego do pensamento ecológico, como princípio para as organizações do futuro.

O tema ecologia apresenta-se com um destaque jamais visto na história da humanidade. Esta situação se deve a alguns fatores, que vão desde a perspectiva de escassez dos recursos naturais, devido à destruição promovida à custa do desenvolvimento econômico, como a atenção para às leis naturais e humanas.

Giddnes (1991), identifica a situação atual de vida no planeta Terra como sendo muito semelhante à manifestada no período da modernidade, no início do século XX. Os sistemas e instituições sociais, morais e organizacionais são os mesmos, só que se apresentam de forma radicalizada. Este pensamento é denominado por Giddnes como 'desencaixe', que é caracterizado pela separação entre tempo e espaço. O racionalismo e o reducionismo do mundo levaram ao desenvolvimento de um mundo simbólico desconectado do real, de tal forma que o respeito a valores humanos e naturais são suplantados por valores econômicos financeiros. Chegando a tal ponto que as moedas, originalmente cunhadas e lastreadas, transformaram-se em *bits* de informação nos cartões de crédito, que oferecem uma perspectiva de materialização de valor na mão do vendedor, que pode não vir a se realizar. Este pensamento é manifestado em todos os níveis da sociedade, e alavancado pela evolução tecnológica que propicia um afastamento cada vez maior do homem dos processos de geração de bens e manifestação da vida, tornando-o um espectador dos acontecimentos (Ribeiro, 1990; Weil, 1991; Guimarães, 1999e). Os meios são vistos como um mal necessário, não apresentando um significado em si. „Ao analisar as relações internacionais, Leis (1996), constata que a partir de meados do século XX os postulados do realismo formaram a base do pensamento social, sendo que o homem é essencialmente egoísta.

O pensamento ecológico almeja reverter o quadro de 'desencaixe' desenvolvido na pós-modernidade, resgatando os valores humanos e naturais para o rol de variáveis a serem consideradas nas políticas sociais, econômicas e culturais. Boff (1996), analisa a situação atual e caracteriza que a causa da crise não se encontra no modelo de desenvolvimento, e sim no modelo de sociedade. Tal argumentação encontra respaldo em outros momentos da história da humanidade, onde transformações oriundas das evoluções tecnológicas foram combatidas, não pelo resultado do emprego direto da tecnologia, e sim pelo uso que

a sociedade o fez. Por exemplo, o emprego da máquina de tear e da máquina a vapor na Revolução Industriais Inglesa, fizeram com que o contingente de artesãos que trabalhavam na atividade de tecer dispusesse de meios para a sua sobrevivência, e isto ocorreu devido a organização social permitir, e até mesmo estimular, que as riquezas geradas no país se concentrassem.

Maimon (1996), apresenta uma crítica forte no que tange ao pensamento liberal aplicado às políticas ambientais, e o emprego do valor econômico como delineador das ações. Argumenta também que esta postura levará a privatização dos lucros oriundos do capital natural, e a socialização dos prejuízos decorrentes dos impactos sociais causados pelos processos produtivos. Przeworki (*apud* Leis, 1996), observa que não existe nenhuma garantia de que a auto-regulação do mercado irá garantir o atendimento de todas as necessidades, equilibrando as forças e anseios sociais.

Analisando o quadro internacional dos *comodities* (Maiores e Melhores, Revista Exame, 2000), pode-se observar que os capitais financeiros oriundos de recursos naturais estão concentrados nas mãos de poucos, referendando a argumentação de Maimon. Como também verifica-se que as empresas mais poluidoras estão posicionadas em países sub-desenvolvidos, estando a matriz situada em países desenvolvidos industrialmente.

#### 2.4.5 Justificativas para ser ecológico

O homem pós-revolução industrial, utilizando-se da visão antropocêntrica do mundo, desenvolveu suas atividades de forma que as características encontradas no meio, que são de seu interesse, se manifestem com a máxima intensidade. Principalmente nos períodos em que há escassez de recursos, a tendência é de maximizar as variáveis de interesse e minimizar aquelas que causem prejuízo (Chiavenato, 1983; Callenbach, 1993; Caravantes, 1998; Linhares, 2000).

Ao analisar a evolução do conhecimento científico, pode-se observar que a tecnologia surge como ferramenta poderosa para o ganho de eficiência dos processos (Drucker, 1973; Bowonder, 2000). Em destaque Taylor (1979), com o Estudo dos Tempos e Movimentos, procura definir um padrão de eficiência máxima a ser reproduzido de forma indefinida. Outros métodos e ferramentas, como: Pesquisa Operacional, Análise de Valor, Controle Estatístico do Processo e

*Benchmarking*; visam a obtenção do máximo rendimento das variáveis de interesse (Achoff, 1979; Monden, 1984) . Capra (1996), ressalta a importância de rever tal conceito, que devido à inter-relação entre todos os elementos, a maximização de determinada característica poderá promover o desequilíbrio, e até mesmo a destruição do sistema. O mais importante é a busca da melhor situação possível, respeitando a todos os valores e interesses existentes, e isso se faz com a visão da ecologia profunda, que tem base na visão sistêmica.

Os princípios da Teoria do Caos (Ribeiro, 1990), respeitam a argumentação de que não é possível reduzir o sistema às variáveis mais salientes, e mesmo assim conservar a sua identidade e evolução a longo prazo. Sem dúvida, este reducionismo é eficiente aos olhos de planejadores que restringem a medição de eficiência a somente determinadas variáveis, e têm o imediatismo como sentimento de futuro.

Porter (1991), apesar de trabalhar o Planejamento Estratégico baseando-se em modelos, que representam uma visão empobrecida da realidade, lembra que de forma similar ao que ocorre com os sistemas naturais, as variáveis que porventura sejam consideradas de baixo impacto, poderão vir a ser grandes soluções para os problemas organizacionais do futuro.

Os principais motivos que atualmente levam as empresas a agirem de forma ecológica recaem sobre a:

- a) Pressão da legislação no controle da poluição;
- b) Necessidade de aumentar a competitividade, e para isto se reduz ao mínimo a quantidade de matéria-prima e energia empregada;
- c) Busca da apropriação da riqueza advinda da diversidade, integração e dinamismo dos ecossistemas naturais e,
- c) Pressão do mercado consumidor em função do comprometimento do fabricante com a repercussão social durante o ciclo de vida do seu produto, quer seja antes da fabricação, durante a mesma, na utilização pelo mercado ou mesmo no seu descarte.

Winter (1987), apresenta algumas razões para implantar uma administração com respeito aos princípios ecológicos, quais são:

- a) Sobrevivência humana (a consciência da empresa repercute na consciência da economia, e essa, sem respeito às condições humanas se destruirá);

- b) Consenso público (povo e comunidades de negócios precisam da consciência ecológica para relacionar-se politicamente de forma positiva);
- c) Oportunidades de negócio (auxilia na visualização e atuação em mercados de rápido crescimento);
- d) Redução de riscos (reduzir os custos com responsabilidades por danos ambientais);
- e) Redução de custos (ser ecológico auxilia para ser mais otimizado na utilização de recursos naturais e energia) e,
- f) Integridade pessoal (o respeito aos trabalhadores repercutirá no seu respeito as suas atividades e a empresa).

#### 2.4.6 Pensamento ecológico e as Micro e Pequenas Empresas

As empresas de maior porte, quando comparadas com as MPEs (revista Exame, Maiores e Melhores, 1999), apresentam no geral um maior investimento no item ecologia. Isso ocorre principalmente devido a situação econômica que permite investimentos fora dos emergenciais, e principalmente pela realização de auditorias que tendem a ser sigilosas, não expondo a empresa a sanções legais ou depreciação pública. Os escritos de Callembach (1993), têm como referência as consultorias ambientais realizadas pelo Instituto Elmwood à várias empresas, e conclui que na medida em que aumenta a atenção dada a questão ambiental, surge uma maior cobrança pela sociedade devido a identificação dos pontos fracos existentes.

O trato relativo à questão ambiental não pode ser dado de forma equânime para empresas de pequena e de grande dimensões (Cleto, 1989; Saviani, 1994; Souza, 1995; Kruglianskas, 1996), pois fatores como: impacto ambiental promovido, estrutura organizacional, disponibilidade de capital financeiro, tecnologia e poder político, são imperativos para que possíveis sanções incorram sob a empresa no caso de promoção de impactos.

Callenbach (1993), observa que a grande maioria, para não dizer a totalidade dos exemplos de investimentos na área ecológica são de grandes empresas.

Observa-se que nos últimos anos as empresas de porte estabeleceram setores para o atendimento ao cliente, cuidar do meio ambiente e da saúde e segurança do trabalhador. O comprometimento ético e o respeito aos elementos do

sistema é materializado pela institucionalização desses setores, no entanto, devido ao seu poder de mercado e imagem, permite-lhe falhar em um número pequeno de ações que não comprometerá de forma significativa a saúde financeira da empresa. Todavia, as MPE's possuem um mercado mais restrito, e geralmente não dispõe de recursos financeiros para investir maciçamente em cuidados com o cliente, trabalhador e meio ambiente. Por isto, a sua atuação ética e de respeito a todos os elementos do sistema é mais sentida, e pode em caso de falha, comprometer a sua sobrevivência.

O Sebrae ao avaliar a presença da Gestão Ambiental nas MPE's verificou que é praticamente inexistente, e quando ocorre é devido à pressão dos grandes clientes ou do mercado internacional (Sebrae, 1997).

Na caracterização do comportamento das empresas em relação a variável ambiental, Maimon (1996), baseado na dualidade do ser e do parecer de Duclos (1990), classifica as empresas entre: responsáveis, seguidoras e mentirosas. As empresas responsáveis são as que realmente estão comprometidas com a questão ambiental; as seguidoras, são as que procuram cumprir a legislação e a atenção básica é com a sobrevivência, e as mentirosas são aquelas em que a única preocupação com a questão ambiental é em transmitir uma imagem pública, independentemente da realidade. O mesmo autor faz referência às MPE's, que se enquadram nas empresas seguidoras.

O Brasil não possui estudos mais detalhados no aspecto de Implantação do Pensamento Ecológico às MPEs, sendo que inviabilize conclusões sobre a realidade do seu uso como estratégia competitiva.

OCDE (1995), aponta que as principais barreiras para implantação do Pensamento Ecológico nos Estados Unidos, China e Europa, se devem às barreiras organizacionais e sistêmicas (o dono centraliza as decisões e existe um pequeno comprometimento dos funcionários), a falta de informações confiáveis sobre o sistema produtivo e conseqüentemente deficiência no planejamento, o emprego de tecnologia defasada e a fatores econômicos (o baixo capital ativo é destinado basicamente para sobrevivência da organização).



### 2.4.7 Poluição nos sistemas naturais

A discussão do tema poluição tem se restringido basicamente às atividades antrópicas (Hawken, 1999), no entanto, nos sistemas naturais existem manifestações características de poluição. A explosão de um vulcão é natural e gera muita poluição, podendo até mesmo dizimar espécies. Passarinhos que dormem sobre determinada árvore acumulando matéria orgânica através de suas fezes, poluem este ambiente (Linhares, 1997).

Considerar que não existe poluição em um sistema natural é uma forma simplista e equivocada de tratar o dinamismo dos sistemas. No entanto, o que se observa nos sistemas naturais é que na grande maioria dos casos a concentração e a intensidade da poluição é perfeitamente assimilável pelo ecossistema.

O relativismo deve ser grandiosamente considerado, pois o que confere ao fenômeno como poluição está relacionado ao impacto causado ao sistema, e a delimitação das fronteiras que caracterizam o sistema depende dos interesses do observador, do período avaliado, da sua diversidade e padrão de vida.

### 2.4.8 Biologia

Biologia é a parte da ciência que estuda os seres vivos, bem como suas relações com o ambiente, e com os demais seres pertencentes ao ecossistema considerado (Linhares, 1997). A categorização dos elementos que compõe os sistemas naturais como pertencentes a determinado reino, é interessante para o tratamento ético da vida em questão (Stegmuller, 1977). Boff (1996), apresenta uma interessante classificação dos reinos, definindo-os como: mineral, animal, vegetal e humanial. Assim, é destacado o racionalismo humano como elemento significativo para a construção das leis de funcionamento do mundo. Devido ao homem ser o único ser que possui consciência de si e poder organizacional e criativo, é relevante considerá-lo como um reino à parte (Chauí, 1994).

Na natureza, o fato de dois seres vivos possuírem os mesmos progenitores não é suficiente para determinar que o processo evolutivo seja idêntico. Existe uma grande diversidade de fatores que influenciam o processo de crescimento, fazendo com que alguns seres se destaquem em certas qualidades, e outros em outras; assim como são manifestadas as deficiências. Vários fatores contribuem para tal

acontecimento, quer sejam as condições oferecidas para o crescimento do ser ou a organização genética (Baker, 1975; Linhares, 1997).

A evolução dos seres se dá principalmente por **adaptação**, resultado de contínuas **mutações**, que são alterações genéticas que propiciam características vantajosas para enfrentar as dificuldades que o meio oferece. As adaptações são morfológicas, quando ocorrem alterações anatômicas ou estruturais da espécie, e são fisiológicas, no momento em que surge uma nova funcionalidade do organismo, promovendo resistências às agressões promovidas pelo meio. A **camuflagem**, semelhanças estéticas que o ser tem com o meio, e o **mimetismo**, semelhanças que se tem com outros seres, são exemplos de adaptações fisiológicas.

Os seres vivos normalmente migram para novas áreas, ampliando o seu território, que representa a abrangência geográfica de atuação. Esse processo se chama **Dispersão das Espécies**, que pode ser passiva (geralmente utilizada pelos vegetais, quando os recursos utilizados para tal não são próprios, sendo que os recursos para locomoção são emprestados de outros seres ou por ações climáticas), ou ativa (geralmente utilizada pelos animais).

As condições ambientais são preponderantes para delimitar o desenvolvimento dos seres, mas também há de se considerar a inter-relação que existe com os demais seres, que são descritas abaixo (Amabis, 1974; Baker, 1975; Soares, 1988; Bourguignon, 1990; Linhares, 1997):

#### A) Relações com seres da mesma espécie:

Para seres de mesma espécie há a formação de **Colônias**, que assumem uma importância fundamental, pois determinados seres são incapazes de sobreviverem isoladamente; e as **Sociedades**, que são agrupamentos de seres que mesmo podendo viver isoladamente optam pela vida em coletividade, pois assim apresentam melhores condições de sobrevivência, principalmente no tocante a defesa frente a inimigos, mas também para facilitar a locomoção (caso dos cardumes), ou mesmo para melhorar as chances de procriação e perpetuação da espécie.

#### A1) Altruísmo

Na natureza os seres adotam geralmente uma postura cooperativa, solidária e de preservação (Linhares, 1997), sendo o altruísmo um dos comportamentos sociais marcantes. Ele representa aquele onde um indivíduo coloca em risco a sua vida em prol de garantir a sobrevivência de seus pares, e com isto estimula a perpetuação da

espécie. Rickfles (1996), ao analisar alguns exemplos de manifestação altruísta, verifica que a defesa se faz em prol dos seres que apresentam a mesma carga genética, mais especificamente, por fêmeas com prole mais proeminente.

#### A2) Cooperação

Associação de seres que buscam de certa vantagem que são alcançadas somente pela manifestação do grupo como um corpo. Ainda que sejam oriundas dos próprios interesses, não deixa de ser cooperação.

#### A3) Competição

O conceito de competição entre os seres vivos foi tratado inicialmente por Darwin (1859) em seu livro 'A Origem das Espécies', como sendo a luta que cada ser trava com os demais na busca dos recursos. Atualmente, esta proposição não é a mais aceita, e sim se considera que a luta se faz do indivíduo com o meio ambiente, e a sobrevivência é resultado da capacidade que cada ser tem de se adaptar às exigências do meio. A obtenção de determinado recurso, como energia, nutriente ou oxigênio, se dá devido a sua apropriação, e com isso fazendo com que seres da mesma espécie venham a definhando por sua indisponibilidade (Soares, 1988; Bourguignon, 1990).

A competição tem a função de equilibrar o sistema, fazendo assim com que hajam condições para manifestação da vida. A competição intra-específica é aquela em que a própria população cria estratégias de controle da proliferação da espécie. Pode-se ter também os mecanismos extrínsecos, como as intempéries, o parasitismo, amensalismo e predatismo (Backer, 1975; Souza, 1988; Parcker, 1996).

#### B) Relações com seres de outras espécies

##### B1) Protocooperação

São situações em que os seres podem viver perfeitamente isolados, porém a vida conjunta se torna mais fácil.

##### B2) Mutualismo

Quando é fundamental a união dos seres, pois sozinhos as agressões do meio seriam tão grandes que a vida se tornaria praticamente inviável.

### B3) Comensalismo

Ocorre somente quando um dos seres tem benefício com a união, no entanto não há prejuízo do outro.

### B4) Parasitismo

Manifesta-s quando o parasita apropria-se da energia e fluxo de nutrientes ocorrido no próprio corpo do parasitado, causando desde leves distúrbios até mesmo levando-o à morte. Esse controle da população é mais drástico, pois a sobrevivência ocorre por mutação, onde somente os parasitados imunes conseguem se perpetuar.

### B5) Amensalismo

Surge quando uma determinada espécie apropriasse do recurso, impedindo que demais seres se manifestem. Isto ocorre marcadamente na disputa territorial, pois alguns seres necessitam de uma determinada área e agirão de forma a impedir a penetração dos demais, mesmo que de mesma espécie. Thomas Schoener (*apud* Rickfles, 1996), identifica mecanismos de competição, que podem ser identificados como amensalismo, que são: a apropriação de nutrientes, água ou luz e território.

### B6) Predatismo

Ocorre no momento em que espécies devoram outros seres com objetivo de nutrição. Predadores e presas possuem uma relação de íntima correlação, sendo o equilíbrio mantido pela sua oscilação, ou seja, no aumento da população das presas promove um aumento dos predadores, que reduz as presas, que por consequência reduz a dos predadores.

### C) Relações com o meio

As intempéries promovem impactos significativos, podendo até dizimar espécies, sendo considerada como a hipótese mais viável para o extermínio dos dinossauros (Backer, 1975). A mais significativa contribuição vem no âmbito das estações do ano, que permite a manifestação de espécies em situações mais propícias para o seu crescimento, concomitantemente com a dormência de outras, que propicia a disponibilização dos recursos em um nível que atenda as necessidades da população (Amabis, 1974).

## 2.5 Modelagem de sistemas

A modelagem é um recurso clássico para que as atuações sobre os sistemas ocorram com a máxima eficiência. Na própria pesquisa científica a experimentação, na forma de modelos reduzidos, se apresenta como uma oportunidade de comprovação da veracidade de certos fenômenos (Weatherall, 1970; Galliano, 1986; Gil, 1991).

Para a construção de um modelo é possível utilizar-se de alguns recursos, que vão de meios físicos (prototipagem), representações matemáticas, construções algorítmicas e computacionais, a diagramação simbólica; sendo que cada um destes recursos tem a melhor adequação segundo o sistema considerado.

Para o desenvolvimento do presente trabalho utilizou-se da modelagem como estratégia de pesquisa, e a Metodologia Odum foi a que se apresentou mais adequada. Esta metodologia foi criada com ênfase nos sistemas naturais e antropogênicos, apresenta uma facilidade de leitura e interpretação e é sintética em termos de representações simbólicas.

O estudo da metodologia desenvolveu-se diretamente sobre a obra do próprio autor, e obteve-se grande auxílio pelo trabalho desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia Ecológica e Aplicada da Unicamp, que dispôs, via internet, modelos computacionais elucidativos de aplicação.

### 2.5.1.1 Metodologia Odum

A metodologia Odum (Odum, 2001), foi desenvolvida respeitando os princípios científicos vigentes, ou seja, considera:

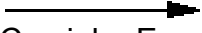
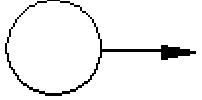
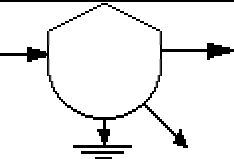

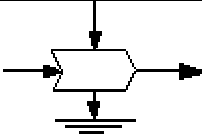
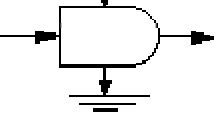
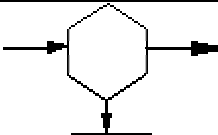

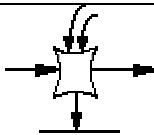

- a) Lei de Conservação de Energia, que define que a energia não se cria ou se perde, mas sim se transforma de um tipo para outro;
- b) Lei de Dispersão de Energia, que promulga que a energia flui do local de maior potencial para o de menor potencial;
- c) Lei de Conservação de Massa, que diz que na natureza os materiais se transformam apresentando-se em formas diferentes, mas nunca sendo criados ou perdidos;
- d) Teoria Geral dos Sistemas, observa que as estruturas são definidas como sistemas quando todos os elementos que os integram possuem um objetivo comum, inter-relação e interdependência; e,

- e) Lógica Algorítmica, desenvolvida para a computação, apropriando-se da representação simbólica dos fluxogramas.

A metodologia permite a visualização gráfica do modelo, que é uma representação simplificada e simbólica do real, auxiliando de sobremaneira a interpretação do funcionamento dinâmico do objeto em análise, bem como a visão sistêmica. Também se observa que é um recurso eficiente para análise do fluxo de energia e materiais, no entanto, o uso neste trabalho não tem foco em tais itens, mas sim na identificação dos elementos que o compõem o sistema e no seu dinamismo.

A representação gráfica do modelo, segundo a Metodologia de Odum, é realizada com emprego de símbolos que definem os elementos e as relações existentes no sistema. O quadro a seguir demonstra os padrões dos símbolos a serem empregados.

Quadro 2.2: Símbolos empregados para definição dos modelos, segundo a metodologia ODUM

 Caminho Energético	Fluxo de energia ou materiais.
 Fonte de Energia	Energia que acompanha cada recurso usado pelo ecossistema, como o sol, o vento, as marés, as ondas nas praias, a chuva, as sementes trazidas pelo vento e pelas aves.
 Depósito	É um lugar onde a energia se armazena. Ex: recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água subterrânea, areia, nutrientes, etc.
 Sumidouro de Calor	Energia dispersa e que não pode ser reutilizada, como a energia solar não aproveitada durante a fotossíntese, e o calor que sai pelo metabolismo animal. Estas dispersões estão associadas a depósitos, interações, produtores, consumidores, e símbolos de interrupção.
 Interação	Processo que combina diferentes tipos de fluxo de energia e de materiais.
 Produtor	Unidade que faz produtos a partir de energia e materiais primários, como árvores, colheitas ou fazendas.
 Consumidor	Unidade que utiliza os produtos fabricados pelos produtores, como insetos, gado, microorganismos, seres humanos e cidades.
 Transação	Intercâmbio comercial de dinheiro para energia, materiais ou serviços prestados.
 Interruptores	Processo que inicia e termina, que não é constante, como um incêndio ou a polinização das flores
 Caixa	Símbolo para definir os limites de um sistema, subsistema, etc.

Fonte: Odum, 2001.

Algumas definições, apresentadas a seguir, são importantes para que a caracterização do sistema seja feita corretamente e o seu emprego tenha a eficiência desejada. Os sistemas são formados por elementos que possuem objetivos comuns, e se inter-relacionam mantendo sua identidade (Bertalanffy, 1973).

Os seres vivos estão classificados em produtores e consumidores. Os primeiros têm condições de resgatar energia diretamente do sol e sintetizar seu próprio alimento, que formará seu organismo, chamado de biomassa. Os consumidores são todos os seres que não têm habilidade de sintetizar seus alimentos, e se nutrem dos produtores ou de seres que tiveram os produtores como fonte alimentar.

Considerando o dinamismo dos sistemas naturais, é importante que seja observada a cadeia alimentar, que é o caminho que segue a matéria desde os produtores até os decompositores, passando pelos consumidores (Souza, 1988).

O tipo de nutriente que forma a base alimentar do consumidor é que define seu nível trófico (estágio da cadeia alimentar), estando os decompositores situados no estágio final. Neste estágio a matéria orgânica é depositada no solo, transformam-se em nutrientes e compõem a base para os seres produtores, que desencadeará um novo ciclo.

A retro-alimentação ocorre quando os seres situados em um nível mais alto na cadeia trófica contribuem para o equilíbrio do sistema. Ao considerar tal fator, observa-se a importância da diversidade para equilibrar os sistemas. É adequada a definição do termo comunidade, que é o conjunto de organismos de espécies distintas que habitam e se inter-relacionam no mesmo ecossistema.

Para cada sistema haverá uma capacidade de sustentação, que representa a quantidade de seres que podem viver numa determinada área sem que ocorram prejuízos dos recursos básicos de sobrevivência, ou seja, que não se perca a sua sustentabilidade. Vale destacar que a sustentabilidade depende não somente do sistema, mas principalmente das características do ser considerado e de sua capacidade de adaptação.

A caracterização geográfica do sistema, que representa o hábitat de um ser, é vasta, pois se define como uma determinada região que apresenta condições viáveis para o seu desenvolvimento. Num mesmo hábitat existem várias espécies que se inter-relacionam, e para a modelagem é interessante que seja definido o nicho



ecológico, que é a posição biológica ou funcional que cada ser ocupa no sistema (Soares, 1988).

A energia que permeia o ecossistema é categorizada como sendo de alta ou baixa qualidade, e seu nível está diretamente relacionado com o nível trófico em que o ser se encontra. Esta classificação não pode ser tomada dentro dos conceitos tradicionais da engenharia de produção (Paladini, 1990), pois o que ela representa é a relação inversa da quantidade de energia residual absorvida pelos consumidores.

O processo produtivo é caracterizado explicitamente no momento em que dois ou mais insumos são combinados para formar um novo produto. Deve-se observar que a energia injetada no processo não consegue agregar-se integralmente, e até mesmo em muitos casos esta consideração é tomada para os recursos materiais que formam o produto final.

O dinamismo dos sistemas é inerente ao seu tipo. Tanto os sistemas naturais quanto os antrópicos, transformam-se segundo a sua organização e a fonte de energia disponível.

Existem fatores limitantes, que fazem com que o processo não ocorra de maneira indiscriminada. Estes limites podem ser impostos pela competição existente entre os seres, que fazem com que os recursos se restrinjam a capacidade de conquistá-los, ou mesmo por uma limitação do próprio sistema. Esta consideração foi bem trabalhada pela ferramenta de produção OPT (*Optimized Production Technology*) (Corrêa, 1993), que considera em destaque as limitações dos sistemas produtivos, fazendo com que toda atenção empresarial seja dada para os chamados “ gargalos”.

Odum (1988), considera de extrema importância a questão de oferta de recursos, verificando que os sistemas naturais transmutam da competição para a cooperação no momento em que a disponibilidade de recursos se torna escassa. Fica clara a correlação que Odum perfaz dos sistemas antropogênicos produtivos com os naturais, predizendo que o futuro das sociedades será de relações pacíficas, pois a disponibilidades de recursos naturais para atender as necessidades e desejos serão parcos, e somente a cooperação, intitulado como solidariedade, se apresentará como estratégia viável.

Atualmente, o conceito de solidariedade foi resgatado como recurso a fazer frente às dificuldades sociais num mundo capitalizado e individualista (Boff, 1996),

deduzindo-se que as estratégias naturais apresentam-se como viáveis para o meio social.

## **2.6 Sistemas naturais X Sistemas antropogênicos produtivos**

Na fase inicial da pesquisa foram delineados os temas de estudo, com destaque para ecossistema, que é a definição para sistemas ecológicos (Odum, 1988). O desenrolar dos estudos ratificou sobre a importância de abordar o ecossistema, sendo a organização a base para construção dos sistemas antropogênicos, e os seres vivos (plantas e animais) para o surgimento dos sistemas naturais.

Apresenta-se a seguir uma apreciação a respeito das características de funcionamento dos sistemas antropogênicos produtivos e sistemas naturais, bem como suas correlações.

### **2.6.1 Os sistemas**

É fundamental definir os conceitos dos objetos em estudo, que são:

a) Sistema Natural: sistema estruturado sem a intervenção do homem, onde as forças da natureza se manifestam com toda a sua capacidade (Bertalanffy, 1973; Linhares, 1997); e,

b) Sistema Antropogênico Produtivo: sistema estruturado pelo homem, que tem como objetivo principal a produção eficiente de bens que possuem valor para o próprio homem, e o foco está na sua possibilidade de troca (Gibson, 1981; Hawken, 1999).

### **2.6.2 Importância dos sistemas naturais**

Tomando como referência as áreas do conhecimento científico, apresentado pela CAPES (1999), realizou-se uma análise da relevância dos sistemas naturais como objeto de estudo. Verificou-se que em todas as áreas há uma dependência destes sistemas, quer seja como elemento de pesquisa (área exata e da saúde), quanto promotora do objeto (área social e humana). A análise teve como princípio a proposição de Freire (1981, 1986), de que o conhecimento parte do real para se tornar realidade.

Quadro 2.3: Manifestação dos sistemas naturais como objeto de estudo nas diferentes áreas do conhecimento

Área de Conhecimento	Dependência dos Sistemas Naturais
<b>a) Exatas</b>	
- Matemática	- A dimensão e seu processamento são as representações quantitativas da realidade que o homem toma do real, que é a materialização do mundo natural
- Física	- Astronomia, Mecânica, Eletromagnetismo, etc todos tem como objeto o mundo natural
- Química	- Apresenta a matéria e suas inter-relações como foco de estudo
- Biologia	- Os seres vivos, são o foco do estudo
<b>b) Sociais e Humanas</b>	
- Antropologia	- O homem é um ser natural, independente do nível de utilização de sua racionalidade
- Sociologia	- As sociedades são manifestações da interação dos homens com seus sistemas
- Economia	- A economia tem base na representação quantitativa e simbólica do que tem valor para o homem, e se manifestam nos bens tangíveis ou nas suas representações
- Administração	- A organização dos sistemas é a manifestação natural da capacidade do homem em utilizar seu intelecto em prol do alcance dos objetivos de produção
<b>c) Saúde</b>	
- Veterinária	- Tem como objeto a saúde dos animais
- Medicina	- Tem como objeto a saúde dos homens

O homem é na sua concepção biológica naturalmente ecológico. A cultura, os padrões sociais e o ensino formal, é que o fazem um ser civilizado, racional e seguidor de regras pré-estabelecidas pelo meio (Ávila-Pires, 1983; Bourguignon, 1990).

### 2.6.3 Crítica da integração entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos produtivos

#### 2.6.3.1 Evolução para Ecologia Profunda

Independente do sistema considerado, verifica-se que no geral o seu processo de desenvolvimento é evolutivo. No entanto, a velocidade com que isso ocorre sofre variações dependendo das contingências e do perfil dos seus atores (Maturana, 1973). Para a abordagem antropocêntrica, a maximização de determinadas variáveis de interesse do homem promove o surgimento de situações insustentáveis (Capra, 1999), que são as causas para a transformação criativa em novas organizações, propiciando o processo de evolução. Da mesma forma ocorre nos sistemas naturais, onde mudanças naturais mais acentuadas, como terremotos e variações do clima, são os responsáveis pela seleção dos seres mais adaptados às novas condições (Parker, 1996).

As empresas ao abordarem a questão ecológica, não devem tomar como referência a Ecologia Rasa ou Superficial, pois essa é capaz de resolver os problemas transitórios, e não resolve suas causas. Isso ocorre, pois ao aceitar o paradigma mecanicista, que é antropocêntrico, os problemas ambientais são resolvidos somente em benefício da empresa, que se restringe a cumprir leis, trabalhar sua imagem e aceitar cegamente a lei do crescimento econômico ilimitado.

A Ecologia Profunda, cunhada pelo filósofo norueguês Arne Naess na década de 70, trabalha os problemas numa visão holística e sistêmica, e a preocupação não se restringe em resolvê-los, mas sim atacar suas causas. O mundo é tomado como um sistema vivo, o valor intrínseco de todos os seres é reconhecido, considera o homem como um elemento da teia e os problemas são resolvidos com vistas a garantir o bem estar das futuras gerações. O ponto de partida está na mudança de valores da cultura empresarial, e a ideologia do crescimento econômico é substituída pela idéia da sustentabilidade ecológica.

Capra (1996), apresenta-se como um dos proeminentes teóricos da visão holística, dando ênfase para os sistemas naturais. Através da apresentação do conceito de ecologia profunda, vem a denunciar o tratamento singelo dado a ecologia no momento em que se procura basicamente preservar espécies ou reduzir índices de poluição. A importância dada ao tema pelos sistemas produtivos, pode

ser verificada através do crescimento e projeção que o Instituto Elmwood (organização criada por Capra) teve nos últimos anos. O instituto visa difundir o pensamento ecológico em todas as organizações, através da educação ecológica, tendo como referencial básico o pensamento sistêmico e a adoção de práticas naturais.

Rocha (1993), ao ponderar sobre o gerenciamento costeiro, considera que a busca da maximização ou minimização de determinadas variáveis de forma isolada é uma postura antiecológica. Capra (1996), preconiza que os sistemas devem trabalhar em prol de sua evolução e sustentabilidade, mas jamais a maximização ou otimização de fatores que compõe o sistema, pois desta maneira o levará a destruição.

### 2.6.3.2 Economia x Ecologia

A discussão sobre o objetivo de vida do homem vem desde a Antigüidade. Com a filosofia a reflexão sobre o assunto cresceu de tal forma, que grupos de interesse procuram conduzir o senso comum para que obtenham da sociedade as vantagens desejadas (Stegmuller, 1977).

O materialismo, representado pelo consumismo e acúmulo de capital, desenvolvido durante a revolução industrial, formou no homem valores que perpetuam até a atualidade (Balinky, 1973). A discussão sobre este tema é vasta, e após a reflexão baseada em vários autores - Aristóteles, Kant, Goethe, Marx, (Chauí, 1994), tomou-se a referência de Cutler (2000), que considera que o objetivo de todo homem é basicamente ser feliz, e buscar dentro de suas capacidades movimentos para alcançá-la. Com esta premissa, parte-se para uma abordagem dos conceitos econômicos contrapondo com o ecológico.

O sistema social capitalista foi base para o surgimento e desenvolvimento do modelo empresarial vigente, no qual os meios de produção apresentam propriedade privada e o comércio e as trocas se efetuam com base no lucro. Com o aumento do número de produtos, e também pela dificuldade de valoração relativa dos bens, desenvolveu-se uma representação simbólica do valor dos bens através de moedas, descrito como capital financeiro (Marshall, 1985).

A importância do capital financeiro é tal, que ao ser abordado o objetivo da criação de empresas (Schumpeter, 1988; Say, 1983; Marshall, 1985; Panayotou,

1994; Maréchal, 1999), os empreendedores geralmente tomam o lucro financeiro como sendo o principal. Dentro de uma visão econômica, atribui-se que todos os demais lucros estarão representados pelas variáveis financeiras da empresa.

Ao considerar os processos como evolutivos, observa-se que a economia está passando por avanços significativos, tanto nas suas concepções teóricas, quanto nas práticas (Naisbitt, 1994). Caracteriza-se atualmente o termo Nova Economia (Deming, 1997), que tem no dinamismo das relações humanas seu principal agente de manifestação e desenvolvimento; e valoriza a produção intelectual, ou seja, o capital humano como fomentador da economia. Contrária assim com a velha economia, que tem base no aporte financeiro das organizações e na sua capacidade produtiva como os principais agentes de manifestação e desenvolvimento, e valoriza tanto os capitais financeiros, quanto os produtivos e os naturais. O capital natural é visto pela velha economia como fonte de materiais e energia a serem explorados, em prol do desenvolvimento financeiro.

O distanciamento que o homem teve dos sistemas naturais, conjuntamente com a supervalorização do capital financeiro como delineador, ou mesmo como elemento de grande influência para as relações sociais, políticas e culturais, fez com que capitais humanos, de manufatura e naturais (Hawken, 1999), fossem delegados a um plano secundário. Esta estratégia levou aos demais valores empresariais não serem considerados e respeitados de forma sustentável. Houve perda de capital humano, pela redução da saúde do trabalhador; de capital natural, no momento que se promoveu a degradação da natureza, e até mesmo o próprio capital financeiro reduziu no momento em que fragilizaram as redes de mercado e a imagem do produto frente ao cliente (Hawken, 1999).

No início do século XX, Shumpeter (1988) apresenta uma discussão sobre o impacto dos processos produtivos para a diversidade das organizações, trazendo a tona o conceito de “destruição produtiva”. No caso do falecimento de empresas ou setores com baixa rentabilidade, estes passam a ser substituídos por novos procedimentos, produções e empresas, de forma que a economia como um todo acabe sendo estimulada à prosperidade. Pode-se assim comparar esta destruição como um modelo darwinista de desenvolvimento. No entanto, não é totalmente adequado e exato, pois em termos econômicos o posicionamento no mercado de produtos de alta qualidade (mais adequados ao uso do que os concorrentes) tende a

levar ao monopólio destes. Esta situação se compara com as monoculturas, que a médio prazo podem se tornar insustentáveis.

Maimon (1996), observa que para garantir um desenvolvimento sustentável, o nível de extração deve ser menor ou igual à capacidade de renovabilidade do recurso utilizado.

Na discussão dos valores econômicos oriundos da atividade empresarial, verifica-se que é desenvolvido um vasto ferramental teórico e prático que visa aumentar a competitividade das empresas e dificultar a penetração dos concorrentes no mercado (Kotler, 1976; Porter, 1991; Corrêa, 1993; Imai, 1994; Ferraz, 1995; Maimon, 1996; King, 1999). A defesa de temas ecológicos, com discurso de valorização à vida de todos os seres e a perpetuação das espécies, também se encontra como estratégias econômicas. Por necessidade de certificações e respeito a determinados limites de impacto natural, são excluídas do mercado as empresas com menor capacidade tecnológica, ou não certificadas (Maimon, 1996). Vale lembrar que para a formulação da ISO série 14000, as secretarias dos sub-comitês de elaboração se encontram todas em países desenvolvidos industrialmente.

A apropriação da bandeira ecológica por organizações que primam pelo valor econômico, não exclui ou anula o empenho e a dedicação de pessoas e entidades que trabalham comprometidas integralmente em defesa dos valores ecológicos, quer seja diretamente na sociedade, ou em associações de normatização ou frente ao poder público.

Ao analisar as conversões entre os capitais humano, financeiro, manufatureiro e natural, observa-se que o capital natural apresenta-se com destaque para a exploração, que é devido à apropriação sobre este não sofrer fortes resistências (Hawken, 1999). Os princípios utilizados para sua gerência sofrem forte influência do pensamento econômico, o qual considera que a auto-regulação dos mercados se incumbirá de restabelecer o equilíbrio natural do planeta. Além disto, a globalização fortalece ainda mais esta argumentação (Albrecht, 1996; Goldsmith, 1997).

Valoração Ambiental é um conceito atual, empregado na tomada de decisão a nível político e empresarial em assuntos referidos à questão ambiental. Procura, a partir da quantificação financeira dos recursos naturais, representar a relevância deste recurso, tanto para o momento atual quanto para sua manifestação futura (Maior, 2000). O emprego deste conceito é importante para que as análises econômicas, que serão determinantes na tomada de decisão, contemplem a

manifestação dos fatores naturais do sistema. Leis (1996), preconiza que a exploração ambiental muito deve a não inclusão dos custos ambientais no preço do produto. Críticas a esta metodologia se fazem presentes principalmente por considerar que o reducionismo da representação de seres vivos por cifras monetárias, deixa de considerar o efeito sinérgico dos seres e sua repercussão para a eficiência do sistema considerado, e de forma mais abrangente do planeta Terra. Costanza, (*apud* Maior, 2000), considera que o número de biomas a serem considerados é muito grande e os levantamentos que consideram a “*disposição a pagar*” sofrem pela desinformação dos cidadãos, por isso deve-se ter cuidado no emprego deste conceito.

A cultura consumista e de acúmulo de capital, e a representação simbólica financeira estão arraigadas de tal forma, que desenvolver o valor das características humanistas e ecológicas pela pura representação delas, sem quantificá-las em nível financeiro, é uma atitude penosa e de baixa eficiência. Tal argumentação é validada pelos preceitos da neurolinguística (Robbins, 1987; James, 1992), e também pelo trabalho do Ministério do Meio Ambiente do Brasil, que investe no trabalho de Valoração Ambiental dos Ecossistemas Naturais do País para determinar contabilmente o valor do patrimônio biológico disponível no país ([www.mma.org.br](http://www.mma.org.br)).

Hawken (1999), considera a conversão de um capital em outro, no entanto, capitais humanos e naturais apresentam valores que transcendem a representação monetária. Cutler (2000), ao discutir o significado da vida do homem define a felicidade como objetivo principal, e que o capital financeiro não se demonstra eficiente para sua representação. Kersten (1995) e Capra (1997), levantam considerações sobre os valores ambientais concluindo que a natureza além de ser representativa de um dos meios de produção, possui a função de fomentar o modelo de vida do próprio homem. Panayotou (1994), pondera sobre a consideração das variáveis ambientais no meio empresarial e verifica que sempre estiveram presentes, devido a ser um dos fatores de produção, no entanto, o cuidado para sua conservação não foi regra devido principalmente a não contabilizações econômicas dos impactos causados ao meio ambiente. Esta argumentação de que a não conversão ou representação do capital natural em capital financeiro, leva a falta de atenção para os sistemas naturais é discurso comum nas publicações atuais que trata dos temas ecologia e economia. E a partir disto que surge o conceito de Valoração Ambiental, incluso também nas políticas governamentais, como pode ser



comprovado pela iniciativa do Ministério do Meio Ambiente do Brasil que está em fase de conclusão do projeto de valoração dos ecossistemas naturais do país.

Problemas ecológicos são enfrentados pelo homem desde os primórdios, quando ações climáticas promoviam impactos naturais que precisavam ser transpostos. Outra causa advém com o surgimento e crescimento das cidades, de forma que a concentração de materiais e energia dificulta de sobremaneira a acomodação dos agentes impactantes, gerando o desequilíbrio do sistema. Mas se deve à revolução industrial a principal identificação dos principais elementos causais dos desequilíbrios ecológicos encontrados na atualidade. Conjuntamente com o desenvolvimento dos sistemas produtivos houve a ascensão da economia, sendo esta identificada como a real causa da destruição da natureza (Nosso Futuro Comum, 1991; Schmidheiny, 1992; Mello, 1996; Montibeller, 1999).

O confronto da ecologia com a economia se manifesta principalmente devido a relevância dos fatores econômicos para a saúde social de toda humanidade. Indira Gandhi (*apud* Maimon, 1996), ao defender o desenvolvimento industrial no seu país preconiza que “*a pior poluição é a da miséria*”.

Ao realizar uma análise histórica da atenção que os empresários e os governos deram à natureza após a revolução industrial, dos trabalhos desenvolvidos nos últimos três anos pela rede de discussão do tema ecologia via internet (Rede Latina para Educação Ambiental - Ealatina), dos atuais noticiários e programas televisivos do Brasil, observa-se que perpetua um conflito entre a visão econômica e natural. Maimon (1996) e Porter (1996), proclamam que o conflito não existe necessariamente, pois estratégias que defendem a natureza revertem a médio e longo prazo como vantagem competitiva e redução de custos para a empresa na forma de redução de gastos legais e com matéria-prima e energia.

Panayotou (1994), analisa profundamente a variável econômica, considerando a utilidade ou o ganho de cada atividade. Na sua avaliação, considerando a variável ecológica, defende que os custos ambientais precisam ser pagos por quem os gera, e não pelos contribuintes em geral, credores estrangeiros ou pelas gerações futuras. E também que não se atinge a sustentabilidade sem o crescimento econômico, pois ela requer que haja a diminuição da pobreza, um baixo nível de natalidade, substituição do capital humano por recursos naturais, um suprimento responsável de recursos naturais e uma demanda por qualidade ambiental. O autor analisa que a principal fonte de degradação ambiental não está no crescimento, e sim nos

fracassos de mercado e em orientações políticas equivocadas. Na medida em que a sociedade se desenvolve economicamente, as exigências ecológicas começam a ganhar maior importância.

A ecologia deve ser considerada pelas Micro e Pequenas Empresas – MPEs, com a mesma atenção que é dado ao fator econômico, pois agir de forma ecológica não implica em custos mais elevados (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, 1984). As melhorias obtidas através da melhor utilização das matérias-primas, economia de energia, saúde do trabalhador, integração com o mercado e com os fornecedores e cooperação entre os concorrentes, repercutem positivamente no setor econômico. Ser ecológico é trabalhar também com as questões econômicas e de qualidade (Ribeiro, 1990).

As discussões desenvolvidas frente ao tema “Resíduos Urbanos e o Meio Ambiente” no Encontro Habitat 2000, realizado em Florianópolis/SC, centraram atenção no âmbito econômico, quando se tratou de suas vantagens. Tal fato não é suficiente para caracterizar como irrelevante a adoção do pensamento ecológico como postura de vida e estratégia social e empresarial.

A centralização nos aspectos econômicos é resultado do modelo de sociedade instituído, e a conseqüente dificuldade de visualização dos valores ecológicos será resultado do trabalho de educação ambiental, que está em processo nos diferentes meios de informação e políticas de formação social (Dias, 1993).

### 2.6.3.3 Modelagem

A modelagem, como ferramenta para aumentar a eficiência do homem quando em atuação no sistema o qual deseja transformar, vem sendo utilizada desde os primórdios de sua existência. Parker (1996), apresenta que o homem pré-histórico, após a fabricação de lanças utilizadas para caça, fazia uso de montes de terra como modelo de suas presas para atingir a eficiência desejada no momento que estaria em combate.

Ao longo da evolução do homem, e da própria ciência, a modelagem seguiu como ferramenta fundamental para que os resultados alcançados fossem os melhores possíveis, dentro das condições impostas. Da mesma forma que ocorreu com a modelagem, o emprego dos sistemas naturais como referência para a própria modelagem sempre se fez presente (Galliano, 1986).

A discussão sobre modelos naturais e não-naturais, apresentou-se em várias fases, culminando no mecanicismo que repudiou em parte a referência complexa do natural, estipulando modelos simplificados e reducionistas como forma de explicar a própria natureza. A Teoria Geral dos Sistemas, apresentada por Bertalanffy (1973), utiliza-se da natureza como referência para sua formulação. O emprego dos sistemas naturais permeou as várias áreas do conhecimento, da psicologia, que tem o homem como base de estudo; a física, que tem as manifestações naturais dos corpos físicos como foco de análise. Nas organizações o referencial natural também se fez presente, onde trabalhos se complementaram utilizando teorias e conceitos como Autopoiesis, apresentado por Maturana e Varela (1973).

#### 2.6.3.4 Correlação entre os sistemas naturais e antropogênicos produtivos

Ao serem analisadas as transformações sofridas pelos ecossistemas naturais, observa-se que a diversidade e complexidade crescem ao longo do tempo. Este acontecimento representa a caracterização de um processo de evolução, que é inerente a este tipo de ecossistema (Capra, 1996; Linhares, 1997).

A capacidade de competir se apresenta como o principal fator de sobrevivência para os seres naturais e as empresas, de forma que aquele que estiver em destaque terá maiores chances de dispor dos recursos necessários a sua sobrevivência. (Ferraz, 1995; Kruglianskas, 1996).

Uma característica marcante dos sistemas naturais é a individualidade e a particularidade dos seres, pois cada ser é único. A saúde do conjunto está ligada a esta diversidade (Maturana, 1973; Linhares, 1997), no entanto, verifica-se que o procedimento padrão nos sistemas antropogênicos é a reprodução fidedigna dos objetos e dos seres, utilizando-se de metodologias e ferramentas como forma de imbuir de máxima eficiência a manifestação das características que afere valor para o homem. Esquece-se muitas vezes que as condições de contorno são diferentes, e o funcionamento da grande maioria dos corpos depende da inter-relação que é feita com o meio. Esta incompatibilidade leva a fazer com que produtos que apresentam grande eficiência em certos meios, são altamente ineficientes em outros.

Ao apresentar o modelo natural como referência para os sistemas antropogênicos, é fundamental realizar uma correlação entre suas características. Para isto, foram tomados os princípios da ecologia (Gattari, 1991; Marinuzzi, 1994; Capra, 1999; Guimarães, 1999g); da administração (Drucker, 1972; Chiavenato, 1983; Caravantes, 1998) e contingenciais (Tofler, 1983; Drucker, 1986 e 1992; Deming, 1997); apresentando-se nos quadros a seguir uma síntese desta reflexão.

Quadro 2.4: Características dos modelos antropogênico e ecológico

<b>Modelo Antropogênico</b>	<b>Modelo Ecológico</b>
O racionalismo como base e a manifestação física como indicador de realidade	Base no sentimento, e a percepção como meio para definição da realidade
Voltado para Empresas de Grande Porte (produção em massa e padronizada)	Voltado para Empresas de Pequena Dimensão (produção artesanal e diversidade)
Dominação	Parceria
Ecologia Rasa	Ecologia Profunda
Ambiente Artificial, ou seja, construído e controlado pelo homem	Ambiente Ecológico, ou seja, surge a partir de ações naturais e se organiza segundo suas leis
Centrado no Homem	Todos os elementos do ecossistema são valiosos, sem distinção (minerais, plantas, animais e homem)
A razão como norteador do pensamento	O sentimento como norteador do pensamento
Poder de adaptação depositado nas forças econômicas	Poder de adaptação depositado nas forças ecológicas
Reduzir os custos econômicos	Reduzir os custos ecológicos
Mecanicismo	Ecologia
Crescimento ilimitado	Crescimento até o limite de atender as necessidades
Disponibilidade dos bens se dá pela declaração formal de posse, ou pela indisposição de acesso aos outros seres	Disponibilidade dos bens se dá através da apropriação pelo uso
Segurança do ser é promovido pela capacidade de agressão	Segurança do ser é promovido pela rede amistosa construída, ou seja, a capacidade de formar uma estrutura de cooperação
Maximização das variáveis desejadas e minimização das variáveis indesejadas	Otimização do processo de forma que a dinâmica seja a melhor possível, atendendo a gama de interesses existentes
Concentração como forma de que os resultados sejam acrescidos ao máximo	Difusão como forma de atender as necessidades da maioria dos atores que se manifestam no sistema
Acumulação como meio para possíveis trocas futuras	Uso pela necessidade
Valor máximo para os que ocupam postos de controle e altos níveis de poder. Objetivo é ser líder	Valor máximo na atuação eficiente no posto que lhe foi atribuído. Objetivo é participar do sistema segundo suas possibilidades

Quadro 2.5: Características dos sistemas antropogênico e natural

<b>Item Abordado</b>	<b>Sistema Antropogênico</b>	<b>Sistema Natural</b>
1) Tempo de formação	Curto espaço de tempo, sendo acelerado ao máximo	Longo espaço de tempo, sendo gradativo com fases bem definidas
2) Integração Acomodação no ambiente natural (plantas, animais, solo e clima)	A rapidez e a intensidade da intervenção humana dificulta a acomodação harmoniosa entre os diferentes elementos, fazendo com que plantas e animais sejam extintos, solos e clima sofram mudanças drásticas	Devido as transformações ocorrerem de forma gradativa, propicia uma acomodação dos diferentes elementos de forma que não sejam aniquiladores dos concorrentes
3) Evolução dos Sistemas Naturais presentes	Sistema dinâmico e geralmente involutivo, sendo que as etapas seguintes apresentam pujância de determinadas características que tornam o ambiente agressivo, dificultando a sobrevivência de determinadas espécies. Muitas vezes o uso desordenado de certos recursos tornam o sistema com características do início de sua formação	Sistema dinâmico e geralmente evolutivo, sendo que cada etapa é promotora de sua conseguinte; de forma a propiciar que as diferentes espécies tenham condições de se manifestarem na nova ordem
4) Biodiversidade	Estimula o crescimento intenso dos seres que apresentam um valor mais acentuado para o homem, mesmo que propicie a destruição de determinadas espécies. Otimização dos atores, ou seja, destruição total das pragas e estímulo para o crescimento máximo em número e tamanho dos seres com valor de mercado.	Estimula a biodiversidade, sendo que com a evolução das espécies promove o surgimento de seres com características mais competitivas, sem com isso destruir totalmente a possibilidade de permanência dos seres com menor competitividade pelos recursos. Os atores têm ação difusa, sem priorizar alguém em detrimento dos demais, ou mesmo características específicas em uma mesma espécie.
5) Segurança	Têm base na capacidade de agressão 'aos demais elementos do sistema	Tem base na relação amistosa que se mantém com os demais elementos do sistema
6) Utilização dos recursos	Domínio e controle sobre a máxima quantidade de recursos. Tem referência na propriedade formal, e o uso se possível transcende as necessidades emergentes	Utilização da quantidade de recursos necessários a sobrevivência. Tem referência na propriedade pelo uso, e a solidariedade é aceita livremente
7) Disputa pelos recursos	Utiliza-se do racionalismo, e empenha-se pela destruição da capacidade competitiva dos concorrentes	Utiliza-se das capacidades naturais transmitidas geneticamente, e cada ser tem oportunidade de manifestar sua capacidade competitiva livremente

Considerando os ambientes naturais, pode-se verificar que existe a manifestação de elementos que podem ser considerados como “empreendedores naturais”. Demonstra-se a seguir alguns sistemas naturais, e seus agentes empreendedores.

Quadro 2.6: Agentes Empreendedores nos meios naturais

<b>Dinâmica no Meio Natural</b>	<b>Agente Empreendedor</b>
<b>a) Geológico</b>	
- Deslocamento das placas continentais	Massas quentes do interior da Terra
- Formação das praias e dunas	Ventos (ação indireta, pela formação de correntes marítimas que levam areia até a praia, e direta, pelo arraste dessa areia no solo)
- Formação do solo	Ventos, chuvas e sol
<b>b) Biológico</b>	
- Desenvolvimento de vegetação primária em dunas e restingas	Ventos Pássaros Ciclo das chuvas
- Extinção de espécies	Variações abruptas no clima Ação de vulcões
<b>c) Antropológico</b>	
- Formação das cidades	Sentimento de coletividade e necessidades da realização de trabalhos cooperativos para produção dos bens desejados pelo homem
- Destruição de ecossistemas naturais	Desejo de poder pelo homem, manifestado pelo poder econômico, que utiliza-se de recursos naturais, para transformá-los em bens passível de troca
- Aumento da população	Desejo natural de procriação, como forma de garantir a perpetuação da espécie Satisfação de desejo sexual

Para os empreendedores naturais, vento e animais são descritos como exemplos típicos.

a) Vento: transporte de material genético, transformação geográfica e clima.

b) Animais: transporte de carga genética (sementes), e seu branqueamento.

Analisando os comportamentos dos sistemas naturais e antropogênicos, verifica-se que suas manifestações são de padrão dinâmico, cíclico, evolutivo e correlacional (Bertalanffy, 1973; Bennis, 1976; Odum, 1988; Weil, 1991; Adizes, 1993; Naisbitt, 1994; Callenbach, 1993; Daniels, 1996; Montibeller, 1999).

Ao tratar o tema Qualidade é importante observar o extremo valor dado ao cliente, por autores comprometidos com a eficiência e eficácia dos processos produtivos (Kotler, 1976; Mirshawka, 1987; Campos, 1992; Gil, 1992), fugindo assim dos princípios de ecologia profunda. Em contrapartida a abordagem ecológica busca atender a todos os elementos e os valores que compõem o sistema, como ocorre na Produtividade Sistêmica (IBQP, 1998).

Uma atenção especial da ecologia é no que diz respeito à biodiversidade. Transpondo para a área empresarial, pode-se referendar a importância da existência das MPE's. Com a globalização houve um fortalecimento dos grandes grupos e o surgimento de maior número de oligopólios, mesmo em setores tradicionalmente caracterizados pelo livre mercado. O nível de padronização do consumo aumentou, logo os custos dos produtos para o mercado reduziram drasticamente, uma vez que cada produto passou a ser produzido na região do mundo com menor custo financeiro, fazendo com que MPE's ficassem em desvantagem competitiva. Apreciando o tema no âmbito da empresa, Panayotou (1994), considera que a diversificação é fundamental para reduzir os riscos empresariais.

A análise do modelo proposto de visão ecológica do mundo (item 4.1.2), contrapondo com o modelo apresentado para a visão antropocêntrica do mundo (item 4.1.1), leva a observar que ao ser adotado o pensamento ecológico, o processo ganha extrema relevância. Assim, somente existirá uma geração futura se houver a plena manifestação do ser no presente, ou seja, somente ao garantir a sobrevivência dos seres naturais que se pode pensar em futuras gerações.

Observando para os processos empresariais, o cuidado com os meios de produção (natureza, trabalhadores, insumos) é que garantirá a sobrevivência da organização de forma produtiva.

O meio e o fim se encontram de forma cíclica, fazendo com que o extremo valor dado aos resultados, por exemplo os financeiros, que promovem o desencaixe apresentado por Giddnes (1991), não ocorra.

#### 2.6.3.5 Sistema natural como referência para os sistemas antropogênicos produtivos

A elaboração desta tese teve como fator motivacional preponderante a contestação, que o autor possui sobre a forma com que o tema ecologia é comumente apresentado, tanto pelo setor industrial quanto acadêmico. As



publicações acadêmicas, projetos industriais ou políticas públicas, situam-se na grande maioria como forma de reduzir os impactos de ações antrópicas e o consumo de matéria-prima ou energia, mais especificamente sob a égide dos princípios da economia.

Essa situação tem se manifestado por muito tempo, até mesmo em áreas com base na biologia, como foram os trabalhos de Darwin. É compreensível o posicionamento de Darwin, pois sofreu forte influência de Thomas Malthus, economista famoso na época, que preconizava um crescimento geométrico da população humana e aritmético da disponibilidade de alimentos. Com isto resultaria na luta entre os seres para ter acesso aos nutrientes (Marshall, 1985). E também, pondera-se sobre a visão de sobrevivência e crescimento pela destruição, pois ao verificar a história grande parte das civilizações tiveram seu apogeu resultantes de batalhas e dominações pela força (Crouzet, 1965).

No entanto, na medida em que a Teoria de Evolução foi revista e o Neo-Darwinismo se apresenta como modelo para a origem de todos os seres vivos, o pensamento holístico e a teoria dos sistemas têm apresentado grande projeção, a estrutura de poder mundial não está mais alicerçada na força, mas sim no domínio tecnológico, e o modelo de desenvolvimento capitalista encontra em situação de caos; os valores ecológicos encontram espaço para serem vistos e valorizados.

Biólogos ao analisarem os impactos ambientais oriundos de ações antrópicas, geralmente vêem o homem e a natureza como atores de uma relação de poder. Com base na visão antropocêntrica, Clive S Lewis (*apud* Boff, 1996), defende que na verdade as ações têm como objetivo principal a manifestação de poder de um homem sobre o outro, e utiliza-se da natureza como meio. Esta argumentação foge dos princípios da ecologia profunda ao considerar somente o homem como ator principal. Os demais atores são vistos como coadjuvantes, que dificulta a visualização do real nível de significância da natureza para a vida do próprio homem.

Na natureza cada geração, através de uma integração dinâmica com os elementos do seu ecossistema, desenvolve-se de forma a promover condições para a manifestação das gerações futuras, e assim continuamente numa cadeia, na forma de ciclos evolutivos (Baker, 1975; Edwards, 1980; Linhares, 1997).

Ao ser adotado o pensamento ecológico no sistema antropogênico produtivo, este passa a ser visto como um ser vivo. Maturana e Varela (1973), definem muito bem esta representação no momento que propõem o conceito de *autopoiesis*, que

representa um ser que possui uma identidade e se caracteriza como ser único e capaz de adaptar-se as condições do meio num processo evolutivo. A empresa passa a respeitar o princípio da auto-organização, ou seja, o seu funcionamento e sua personalidade não são definidos pelo meio, este pode influenciar grandiosamente, porém caberá a empresa a sua direção. As ações, a organização e a imagem da empresa serão reflexos da sua essência, caracterizada como o padrão da organização. Logo, para transformar uma empresa deve-se trabalhar sua essência (Porter, 1999).

Se for tratada a questão ambiental somente no que tange ao ambiente interno da empresa, haverá num reducionismo do pensamento ecológico. Maimon (1996), salienta que a política ambiental de um país ou região, depende em primeiro lugar da preferência social pelo meio ambiente, e da disponibilidade de recursos financeiros, técnicos e humanos necessários à sua implantação. Ou seja, cada sociedade tem um nível de poluição aceitável, que depende de sua cadeia de valores e necessidades.

Com a visão ecológica, a empresa deixa de avaliar somente os processo de produção do produto comercializado e o seu emprego pelo mercado. Passa a ter uma visão holística, caracterizando a empresa conforme os valores e princípios do setor em que atua, passa a preocupa-se com a cadeia de valores dos seus clientes e procura atender necessidades de todos os que influenciam ou são influenciados direta ou indiretamente pelo processo.

Flyan (*apud*, Lezana 1996), ressalta que a sobrevivência das empresas seguem um processo semelhante à sobrevivência das espécies animais. Apresenta-se assim o conceito de Ecologia Demográfica, que promulga que as organizações, semelhantes aos seres vivos, seguem os princípios de: variação, que representa a capacidade de adaptar-se às exigências dinâmicas do meio; seleção natural, em que somente sobreviverão as organizações com capacidades intrínsecas de alcançar os recursos necessários; retenção e difusão, onde conhecimentos e habilidades desenvolvidas por uma organização deve repassar para seus sucessores; e de luta pela sobrevivência, que considera que os recursos são limitados e o crescimento indefinido de organizações em um determinado setor é inviável, fazendo com que ao chegar no limite da densidade demográfica algumas irão sucumbir.

A luz do direito do trabalho (Nascimento, 1999; Carrion, 2000) e das leis e normas regulamentadoras do uso dos recursos naturais (Lei Federal 9.605/98 – Lei de Crimes Ambientais), observa-se que após a normalização das condutas aceitáveis e determinação dos seus limites, é procedimento padrão a determinação de sanções aos infratores da lei. E com base neste recurso, a sociedade busca amenizar os impactos negativos dos sistemas produtivos aos trabalhadores e a natureza. Boff (1996), toma uma visão humanista ao defender os agressores, alicerçando na visão de que o homem é violento contra a natureza e o próprio semelhante por não ser evoluído espiritualmente, e não pela característica intrínseca de ser mau. E que o procedimento mais correto não seria a punição, e sim a formação de uma consciência solidária. Esta proposta é contemplada no momento em que a educação ambiental e os estudos ergonômicos são utilizados como estratégias para o desenvolvimento empresarial, e recomenda-se que os investimentos em tais áreas sejam prioritários por todas as organizações antrópicas produtivas.

Ao considerar um determinado sistema natural, observa-se que os recursos dispostos (nutrientes, água, território ou energia do sol) são limitados, e os seres que o compõe competem na medida em que a oferta está aquém da plena satisfação de todos. Com isto, os mais aptos alcançarão um maior desenvolvimento em detrimento dos menos aptos, no entanto, apesar da proliferação de certas espécies reduzirem significativamente a projeção de outras, no geral não há a exclusão definitiva (Ricklefs, 1996). A capacidade de intervenção dos seres vivos no meio não é padronizada, e sim existe uma característica média para cada espécie.

Seguindo uma distribuição normal, existirão seres altamente aptos que ocuparão os mais altos postos na hierarquia da comunidade, e outros que estarão na estrutura mais frágil da hierarquia, porém permanecendo no grupo. Considerando duas espécies, sendo uma com maior capacidade de competir que a outra, os seres mais aptos do grupo de menor capacidade irão ocupar espaços dos seres menos aptos do grupo de maior capacidade, fazendo com isso que apesar da extrema redução do volume de espécies menos aptas, encontrem condições de não extinguirem-se num curto prazo. No entanto, com o perpetuar das gerações geralmente encontrar-se-ão limitantes naturais que impedirão a espécie mais apta a ocupar a totalidade do recurso disputado entre os seres, propiciando a coexistência de ambos.

A não exclusão de determinados seres vivos num processo competitivo tem suas exceções. No momento em que o recurso disputado é o principal fator limitante para a proliferação da espécie, levará a extinção do ser que apresentar menores condições competitivas (Edwards, 1980). Esta ocorrência nos sistemas naturais se manifesta também nos sistemas antropogênicos produtivos; por exemplo, com o surgimento de novas tecnologias por empresas dominadoras leva a eliminação por completo de empresas que não apresentam condições de atualização.

Porter (1991), ao analisar o ambiente competitivo das organizações, ou seja, o meio ambiente em que atuam os sistemas antropogênicos produtivos, considera que a competição predatória e a extinção dos que almejam os mesmos recursos é a médio prazo altamente prejudicial, por que: estagnar a evolução do produto que é oferecido ao cliente, que é promovida pela concorrência (ver figuras 4.1 e 4.2), que identificam o produto empresarial como carga genética formadora de novas gerações e fundamental para o processo evolutivo das espécies. Não haverá assim o estímulo a novas vendas promovida pela diversidade de produtos, e incentivará o cliente buscar produtos de outros segmentos para atender suas necessidades ou seus desejos (Kotler, 1976).

A hierarquia de dominação é procedimento comum nos sistemas naturais. Em sociedade os animais mais aptos ocupam posições de destaque, com vantagens na obtenção dos recursos. Esta situação é resultado da manifestação de habilidades especiais predispostas geneticamente, ou mesmo desenvolvidas por condições especiais. No entanto, jamais ela ocorre pela destruição antecipada das capacidades dos demais seres (Amabis, 1974; Baker, 1975; Linhares, 1997).

Segundo Rickfles (1996), o status dos seres está ligado a sua idade e experiência, e a acomodação de todos na hierarquia mantém o equilíbrio do sistema, fazendo com que mesmo ocupando posições de menor nível hierárquico, seja vantajoso se comparado com as condições encontradas quando o ser está solitário.

A situação de dominação hierárquica, nos sistemas naturais, se manifesta de forma que todos os elementos mantenham uma dependência mútua. Ao mesmo tempo que dominados vêem diminuídas suas ofertas de nutrientes e energia, são protegidos pelos dominadores, ou mesmo pela proeminência do grupo no meio ambiente (Rickfles, 1996). Situação semelhante encontrada nos sistemas sociais humanos, que dominadores e dominados se manifestam de forma integrada e com mútua dependência (Critelli, 1981; Chaui, 1994). A situação de dominação não

requer necessariamente a exploração predatória, mas sim o domínio manifestado por habilidades que concernem ao indivíduo posições privilegiadas. Os dominados podem assim usufruir do desenvolvimento da sociedade, e até mesmo dos ganhos organizacionais tomados em prol dos dominadores (Koyre, 1963).

O modelo de sociedade humana vigente, estruturado em níveis hierárquicos, segue em princípio a estrutura dos sistemas naturais. Ou seja, ao seguir o modelo natural como referência não implica em romper com o modelo atual, mas sim rever as situações de exploração predatória. Tal revisão já vem sendo observada nos momentos em que a discussão da ética social se apresenta (Souza, 1996; Boff, 1996), e conceitos de solidariedade se fazem como estratégias para uma sociedade saudável (Avila-Pires, 1983; Godbout, 1999).

Ao ponderar sobre o desenvolvimento da ciência, e sobre o nível de interferência do homem na construção do seu ecossistema, conclui-se que existe uma forte correlação positiva entre eles, ou seja, quanto maior a intervenção do homem, maior será a sua comodidade para o alcance dos seus objetivos (Dalcol, s.d.; Drucker, 1973; Rattner, 1988). No entanto, o excesso de intervenção, ao serem avaliadas as diferentes áreas do conhecimento científico, leva geralmente ao surgimento de efeitos colaterais, que prejudicam o sistema em termos macro.

A eficiência, ou o ganho ecológico, obtido com uso do racionalismo humano, contrapondo com o racionalismo ambiental apresentado por Leff (2001), pode ser comprovado na medida em que se observa a recuperação de áreas degradadas através do manejo orientado de animais e cultivo de plantas (Parque Itaimbé de Santa Maria/RS, Aterro da Zona Norte de Porto Alegre/RS, Recuperação dos Rios Tâmbisa e Sena na Europa). Estes exemplos são representações do Princípio Homeopático (Bontempo, 1994); que Hipócrates, no século IV antes de Cristo, apresentou como Leis do Semelhante, quando as soluções para os problemas são encontrados na essência de suas causas. Utiliza-se das características de atuação do mal, como forma eficiente para combatê-lo.

Outra forma que Hipócrates apresentou para tratar os problemas de saúde, é a Lei dos Contrários, que se materializou pelos Princípios Alopáticos. Uma vez detectado o conflito, procura-se soluções em manifestação opostas a origem. Esse modelo é o clássico para o mundo ocidental, tanto para tratar a saúde, quanto para resolver os problemas sociais (Simões, 2000). A exploração dos recursos naturais são tomados geralmente com base na racionalidade econômica, que é construção

do próprio homem (Balinky, 1973), e a amenização dos problemas criados são muitas vezes tomados pela lógica e ação do próprio sistema natural. Por exemplos tem-se a acomodação climática oriunda da ação de poluentes sobre a atmosfera e a retenção de marés que destroem obras civis.

O uso do racionalismo humano pode fazer com que o homem resgate a sua vida ecológica, fazendo uso do Princípio Homeopático, ou seja, usar o racionalismo para curar as doenças causadas por ele próprio. Por exemplos tem-se, o consumo de alimentos provenientes de banhados, onde há uma elevada concentração de matéria orgânica proveniente da lixiviação e muitas vezes da erosão dos solos, é uma forma de retornar a cadeia alimentar os minerais perdidos; outro exemplo, pode ser a utilização do esgoto e lixo urbano para fertilização dos solos.

A manifestação da vida é vista como um processo produtivo que propiciará o surgimento de futuras gerações, e também como objetivo final das gerações passadas. O meio e o fim se encontram de forma cíclica, fazendo com que o extremo valor dado aos resultados, por exemplo financeiros, que promovem o desencaixe apresentado por Giddnes (1991), não se manifeste.

Observa-se uma incoerência no trato das questões ecológicas, pois em certos momentos as leis naturais são muito valorizadas, como a conservação de espécies animais e vegetais e despoluição de áreas, e em outras situações as leis e padrões impostos pelo homem racional e materialista impera de sobremaneira, como a produção de frutas sendo todas do mesmo tamanho e formato ou a criação intensa de animais com mesmos padrões genéticos. O homem quer que as leis naturais se manifestem, porém que seja até o limite da perturbação das leis econômicas.

Tanto a primazia dos valores ecológicos, quanto dos valores econômicos, é equivocado para a vida equilibrada e saudável do ser humano. Por exemplo, se seguir somente às leis naturais produzir-se-ão tomates em quantidade e qualidade impróprias às exigências do mercado, levando o agricultor à falência. Da mesma forma, se investir maciçamente em técnicas agrícolas que 'eliminem' as pragas e maximizem a produção (defensivos e abundância química, melhoramento genético), também levará a falência da maioria dos agricultores, pois, os custos de produção será inviável para os pequenos produtores, ou os produtos ao longo do tempo tornar-se-ão inadequados ao consumo devido a perda da diversidade da espécie.

Na vivência do modelo capitalista, que preconiza o crescimento ilimitado, surge o conceito de solidariedade como um pensamento que visa amenizar seus impactos

sociais, pois os desejos do homem são ilimitados, e somente um pensamento do mesmo nível, como a solidariedade, pode minimizar seus efeitos (Boff, 1996). Aristóteles (*apud* Leis, 1996), traz em defesa que a sociedade somente sobreviverá se houver mecanismos que limitem o acúmulo econômico. Tais argumentações vêm em defesa do pensamento ecológico como modelo de desenvolvimento social

O princípio natural de cooperação é identificado como requisito básico para empresas que atuam seguindo o pensamento sistêmico, pois envolve a coordenação do comportamento individual em direção a um objetivo comum (Rickfles, 1996).

A utilização do pensamento ecológico como modelo para o planejamento estratégico, tático e operacional no âmbito empresarial, somente ocorrerá no momento em que os atores tiverem a crença de que a natureza é um modelo eficiente a ser seguido, e que os valores humanistas e ecológicos estiverem em alta. Tal argumentação tem base no pensamento de Porter (1991), que preconiza que a adoção eficiente de um planejamento somente ocorrerá se o seu responsável tiver convicção do sucesso da metodologia e do seu emprego, e também na neurolinguística (Hoffins, 1985; James, 1994), que projetam nos valores e crenças individuais as ferramentas necessárias para a adoção eficiente de métodos e técnicas para resolução de problemas.

Em relação à importância da questão ecológica, pode-se observar que os seis princípios essenciais para o sucesso a longo prazo de uma empresa administrada de forma responsável, apresentados por Winter (*apud* Callembach, 1993), incluem os princípios ecológicos, ou seja: primar pela qualidade (só haverá qualidade se não causar dano ao meio ambiente), incentivar a criatividade (só será alcançada se respeitar as condições biológicas e psicológica dos trabalhadores), valorizar o humano (deve-se ter foco no respeito às formas de vida e no econômico), manter a lucratividade (pode ser aumentada através adoção de produtos ecológicos), promover a continuidade (será alcançada através do atendimento a legislação ambiental e de adaptação ao mercado que exige cada vez mais produtos ecológicos) e cultivar a lealdade (é atingida na medida em que a organização se compromete com o meio ambiente, dentro de uma visão holística).

A importação de conceitos de uma área de conhecimento por outra é comum no meio acadêmico (Weatherall, 1970), porém é fundamental a verificação de que o significado em uma área não venha a desvirtuar a realidade pretendida na outra.

No caso do termo competição apresentam-se diferenças de princípios entre os sistemas naturais e antropogênicos. No sistema natural a competição caracteriza-se como sendo a manifestação das capacidades intrínsecas dos seres vivos em busca dos recursos necessários a sobrevivência e ao desenvolvimento, onde a destruição do oponente se dá como única alternativa para garantir a vida, e a ação surge para atender uma necessidade presente (Rickelefs, 1996). No caso dos sistemas antropogênicos produtivos, a competição se manifesta quando são empregadas as capacidades, advindas das habilidades intelectuais, para a conquista dos recursos; onde a destruição do oponente surge como forma de evitar perturbações, mesmo que a sobrevivência esteja garantida, sendo as ações com foco nas possíveis necessidades futuras (Porter, 1991).

Callembach (1993), ao apresentar as listas de verificação utilizada na auditoria ambiental, observa-se que a ergonomia tem um importante papel dentro do pensamento ecológico. Também como ocorre nos programas de Qualidade Total, e Saúde e Segurança, a implantação do programa de Gerenciamento Ecológico leva anos até que seus princípios sejam aprendidos pela organização.

Em particular para as empresas de pequena dimensão, verifica-se que o seu corpo administrativo geralmente não apresenta grande formação acadêmica, e as decisões são tomadas com influência de fatores culturais e pessoais (Halloran, 1994Souza, 1995). Logo, o racionalismo ou as ferramentas e métodos produtivos não são empregados como poderiam, e conseqüente sendo precária a obtenção dos resultados advindos desses procedimentos.

A ecologia não pode ser encarada pelas MPEs como uma questão a mais a ser trabalhada ou investida. É fundamental que ela faça parte de toda diretriz tomada pela empresa, incorporando na sua cultura, e norteie todas as atividades dos trabalhadores, fazendo parte dos procedimentos de formação e treinamento.

Os casos relatados na bibliografia sobre a implantação de programas ecológicos, geralmente fazem referência à criação de um setor responsável pelo programa, ou mesmo a existência de uma pessoa responsável. A utilização desses casos para as MPE's é dificultosa, na medida em que estas não possuem uma capacidade de recursos suficiente para investimento maciço no tema em específico. Faltam profissionais qualificados para gerenciar tal programa, ou mesmo um nível de perturbação ecológica que cause um impacto ambiental que promova uma reação projetiva da sociedade.



A eco-auditoria tem como objetivo minimizar os possíveis impactos ambientais promovidos pelas empresas. Considerando que qualquer que seja a empresa sempre haverá uma repercussão ao ambiente, alterando sua normalidade., pode-se recomendar o emprego deste tipo de auditoria para buscar a evolução empresarial.

O racionalismo pode ser utilizado tanto para aumentar a produtividade dos elementos úteis para o homem, quanto para a natureza. Pois ações de controle do aumento desenfreado de certas espécies, pode ser a salvação para as demais (Almeida, 1997).

A Teoria do Controle, apresentada por Glasser (1993), é muito oportuna para descrever o valor que a ecologia tem para o homem. Glasser considera que são contingenciais as necessidades do homem, ou seja, dependendo da situação ou consciência do homem responsável pela implantação das estratégias empresariais, será o nível de investimento dado para área ambiental.

O conceito de homeostase, desenvolvido por Walter Cannon na década de 20, representa a propriedade auto-reguladora de um sistema ou organismo, que permite manter o equilíbrio de suas variáveis essenciais, ou de seu meio ambiente. A longo tempo este conceito tem sido utilizado pelo setor produtivo, demonstrando assim mais uma incorporação de conceitos atribuídos ao seres vivos às empresas.

#### 2.6.3.6 O empreendedorismo natural

Ao ser apresentado o termo “empreendedor natural”, manifesta-se a correlação que as organizações têm dos sistemas naturais, e é destacado em especial o papel a ser atribuído ao empreendedor no momento em que o sistema é analisado aos olhos da ecologia profunda.

Capra (1996), rompe com o pensamento linear das relações no momento que aborda o mundo como sendo representado por uma grande teia interligada, considerando assim que todos os seus elementos repercutem para a sua constituição, e dá valor significativo para a realimentação (*feed-back*). A metáfora da teia de uma aranha como representativa do dinamismo do mundo, reconduz a visão ecológica como modelo para o seu funcionamento. Em uma análise detalhada, observa-se que apesar de considerar todos os elementos do sistema como atores para a composição do novo, o autor conserva a representação do nível de impacto

de cada um. Pode-se verificar assim que nos meios naturais existirão atores que serão mais impactantes que os demais, semelhante ao que ocorre nos sistemas antropogênicos produtivos.

Utilizando-se do meio natural como referência, observa-se que apesar de haver uma integração efetiva entre todos os elementos que compõem o sistema, cada um tem um papel e uma função específica. Transpondo para o meio organizacional, ou mesmo observando o empreendedor, verifica-se que este se identifica com a metodologia de Planejamento Estratégico (PE); quer seja pelo pensamento no futuro, análise da situação presente, definição de estratégias, bem como na execução destas. Porter (1991), argumenta que a responsabilidade de realizar o PE deve ser da alta administração. No seu discurso fica claro que estes atores da organização, além de terem o poder formal, devem pela função que ocupam, serem imbuídos de perfil empreendedor.

A visualização do empreendedor natural é mais clara com auxílio da quadro 2.6, porém, para uma análise mais detalhada é apresentada no capítulo a seguir uma descrição da pesquisa de campo realizada junto a um sistema natural de referência, que serve de modelo para aferição da hipótese de trabalho, conjuntamente com arcabouço teórico pesquisado.

## CAPÍTULO TERCEIRO – SISTEMA NATURAL DE REFERÊNCIA

### 3.1 Introdução

Apresenta-se a seguir o ecossistema natural de referência (estuário da Laguna dos Patos/RS) selecionado para análise e validação da hipótese do trabalho, bem como o ser vivo (*Spartina alterniflora*) que foi observado.

Os “princípios básicos” que delimitam as estratégias e os comportamentos dos seres vivos e o dinamismo dos sistemas naturais são os mesmos para todo e qualquer ser e ecossistema do planeta (Marco, 1993; Boff, 1996; Bontempo, 1994).

Sem dúvida cada ser vivo apresenta características intrínsecas da sua natureza, que devem ser respeitadas e valorizadas. Neste caso, que utiliza-se o método dedutivo-indutivo para pesquisa, foi escolhido um ser específico abrindo espaço para novas confirmações.

### 3.2 Identificação geo-climática do ecossistema

O ecossistema considerado é o estuário da Laguna dos Patos, que está localizado na porção sul da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, e apresenta as coordenadas de 32° 10' a sul e 52° 15' a oeste.

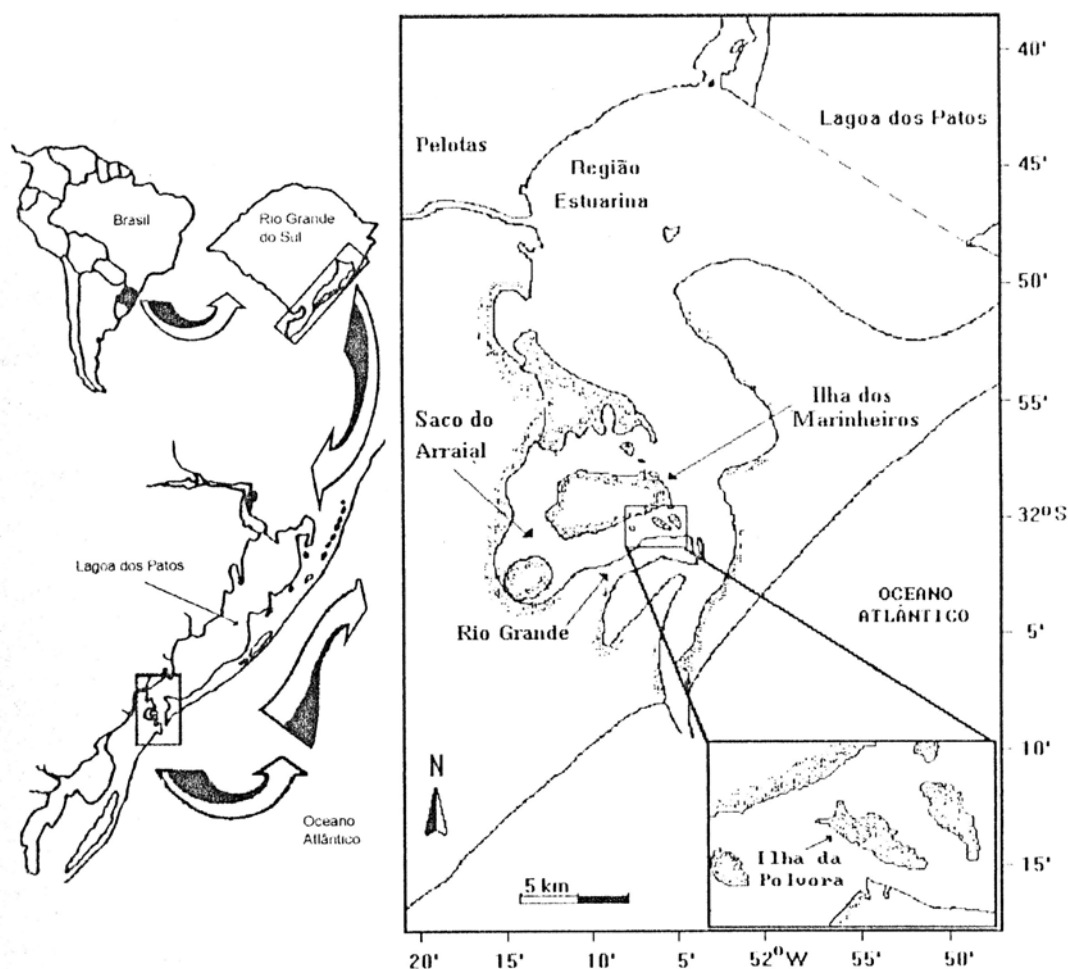
Estuários são ecossistemas de grande dinamismo, pois apresentam peculiaridades físicas (oscilações das marés, ação de ventos, projeção da luz solar em uma região de concentração de nutrientes, e movimentação do substrato), e químicos (concentração de nutrientes advindos da bacia hidrográfica).

As condições climáticas da região portam-se como subtropical temperado, com sazonalidade bem definida no que diz respeito à radiação luminosa, índices pluviométricos e temperatura.

De acordo com os dados provenientes do Instituto de Pesquisas Agronômicas do RS, a média de incidência de radiação luminosa diária no verão é de  $3800 \text{ kcal/m}^2$ , e no inverno de  $2132 \text{ Kcal/m}^2$ . Segundo a Estação Meteorológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, no verão a temperatura média é de 23° C e no inverno de 13° C. A pluviosidade anual é de 1200mm, apresentando médias mensais de 88mm no verão e de 105mm no inverno.

Ao considerar as condições físicas do ambiente em que se desenvolve a gramínea, verifica-se que a salinidade da água possui relação inversa com o índice pluviométrico, sendo mais salgada no período que compreende o inverno e a primavera, e mais reduzida no verão e outono. A temperatura da água varia na relação direta com a variação climática.

Figura 3.1: Região estuarina da Laguna dos Patos



Fonte: Cunha, 1994.

A área de marismas da região estuarina da Laguna dos Patos situa-se na parte sul (região pontilhada na figura 3.1), e apresenta-se em faixas de largura variável ao longo das margens de enseadas rasas e das ilhas. As oscilações do nível da água são altamente irregulares, que deriva basicamente de condições climáticas, e a influência de fatores astronômicos praticamente não tem significância.

O solo das marismas é formado pela sedimentação de areias de baixa granulometria e concentração de matéria orgânica.

### 3.3 Caracterização biológica

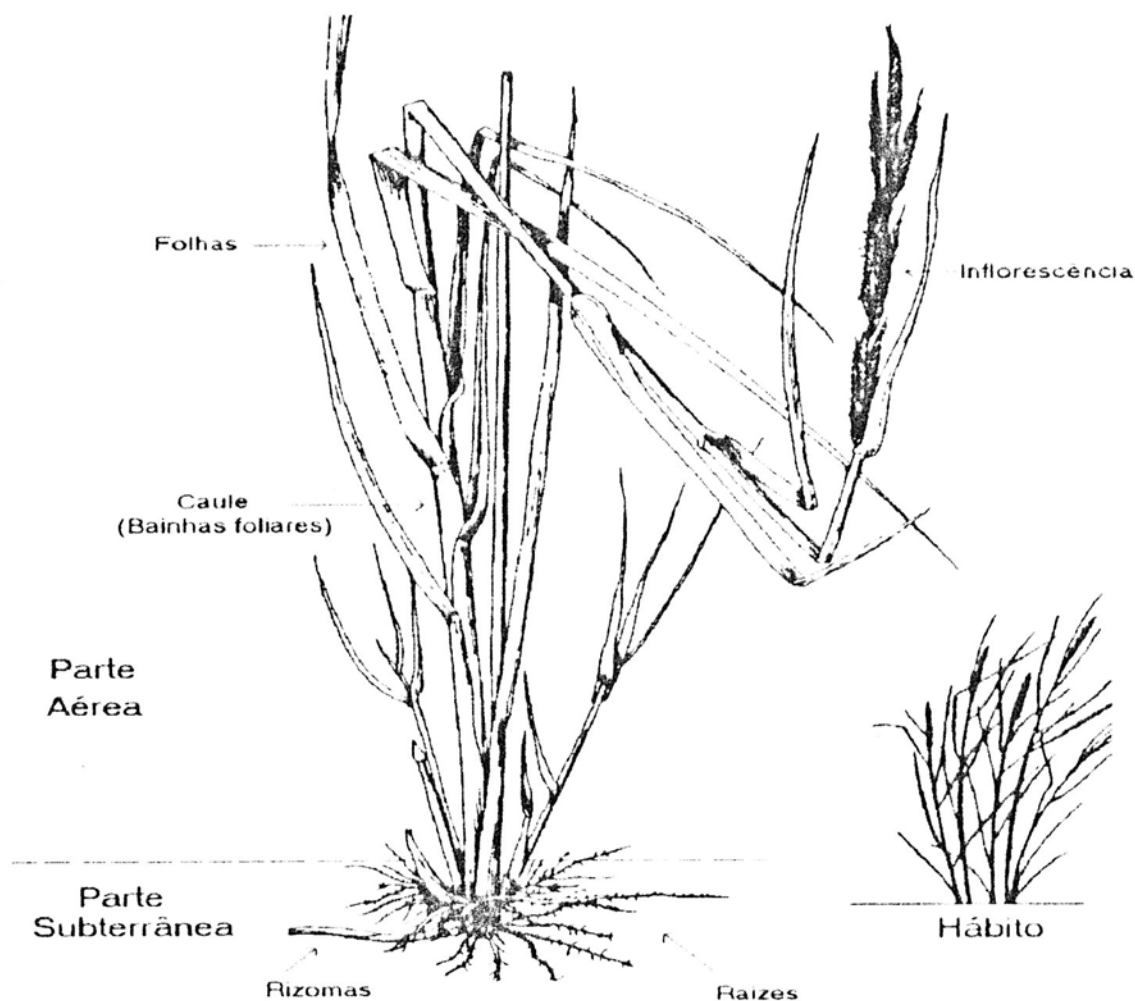
Os limites do modelo se restringiram a flora e sua interação com os elementos físicos e químicos presentes no ecossistema, sendo que a vegetação que predomina nas marismas é composta de *Spartina alterniflora* e *Spartina densiflora* (Poaceae), *Scirpus maritimus* e *Scirpus olneyi* (Cyperaceae) e *Juncus effusus* (Juncaceae), sendo a primeira o ser vivo de referência no presente trabalho.

A gramínea *Spartina alterniflora* é uma espécie pioneira, colonizando os sedimentos logo a sua deposição e manifesta-se na forma de colônias exclusivas. Os pontos de instalação preferidos pela gramínea nas marismas são aqueles que se encontram com maior índice de alagamento, apesar de ser encontrada ao longo de toda sua extensão.

As características que a gramínea se encontra em cada ponto oscila conforme as condições ambientais encontradas, quer seja pela lâmina d'água, fertilidade do substrato ou clima. A sua altura média na fase adulta varia de 50 a 150 cm, sendo que na região da Ilha da Pólvora ela se encontra uma dimensão média de 50 cm no período do verão. A parte aérea é composta por folhas com predominância plana e caules formados por bainhas foliares, e a subterrânea apresenta rizomas desenvolvidos e raízes de absorção numerosas, com maior intensidade nos 30 cm de profundidade no sedimento.

A seguir apresenta-se a figura 3.2 que identifica a estrutura foliar e radicular da *Spartina alterniflora*, bem como um pequeno esboço da colônia, que identifica o seu hábito de instalação.

Figura 3.2. Partes aérea e subterrânea da *Spartina alterniflora* e seu hábito



Fonte: Cunha, 1994.

### 3.4 Modelo conceitual

Modelos são simplificações ou abstrações dos sistemas reais, mantendo representados seus principais atributos, e permitindo a visualização de seus processos funcionais (Jorgensen, 1994). O seu uso auxilia na análise dos processos e atores relevantes, identificando carências ou ruídos a serem amenizados de forma a melhorar sua eficiência.

Odum (1988), salienta que a modelagem de sistemas naturais é das mais difíceis de ser feita no tempo e no espaço, pois as quantificações da energia, dos materiais e das inter-relações muitas vezes não são precisas e objetivas. Isto se deve aos fenômenos dependerem de uma grande variedade de fatores, e assim

apresentarem alta relatividade. A metodologia Odum, apresenta restrições no tocante a apuração numérica dos sistemas, no entanto, pela sua particular facilidade de leitura e representação de todo o sistema, é empregado aqui com eficiência.

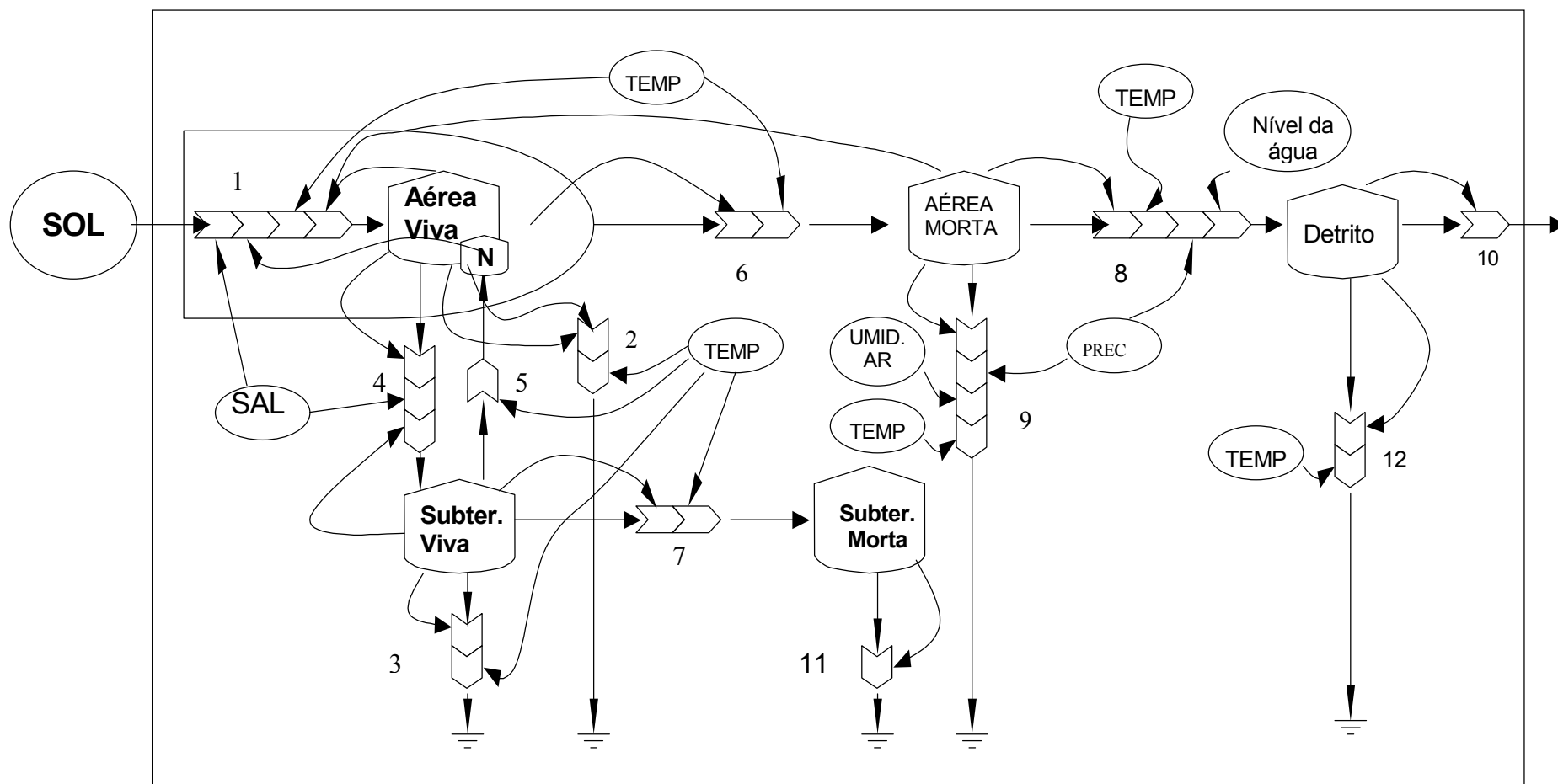
O sistema natural de referência representa os fluxos de energia e matéria orgânica entre os principais elementos do sistema que se desenvolve a gramínea *Spartina alterniflora* (figura 3.3).

Apresenta-se a seguir a figura que representa o modelo do sistema natural de referência, indicando os elementos considerados relevantes, que são:

- SOL – fonte básica de energia, que propicia o desenvolvimento de todo processo biofísico na planta e no ecossistema
- TEMP – temperatura do ambiente (água e ar), que são os controladores
- SAL – salinidade da água circundante no sistema
- N – teor de nitrogênio no tecido aéreo vivo
- PREC – precipitação existente no período
- UM AR – umidade relativa do ar
- 1 – produção primária
- 2 – respiração aérea
- 3 – respiração subterrânea
- 4 – alocação
- 5 -- realocação
- 6 – mortalidade aérea
- 7 – mortalidade subterrânea
- 8 – queda da biomassa aérea morta em pé
- 9 – decomposição da biomassa aérea morta em pé
- 10 – decomposição do detrito em superfície
- 11 – decomposição da biomassa subterrânea morta
- 12 - retirada de detritos

Figura 3.3: Modelo esquemático do sistema natural formado pela *Spartina alterniflora* segundo a Metodologia Odum, representando os fluxos de energia e matéria orgânica

Figura 3.3: Modelo esquemático do sistema natural formado pela *Spartina alterniflora* segundo a Metodologia Odum, representando os fluxos de energia e matéria orgânica



Fonte: Adaptado de Cunha, 1994.





O processo de transferência de energia solar para o componente produtor de *Spartina alterniflora*, representado pela biomassa aérea viva, é controlada por alguns fatores que são: temperatura, salinidade, disponibilidade de nitrogênio interno no tecido vegetal e auto-sombreamento provocado pelas biomassas aérea viva e aérea morta (Cunha, 1994).

A retro-alimentação é fundamental para garantir o equilíbrio do sistema, e é resultado da integração dos diversos elementos que compõe o ecossistema

A delimitação dos agentes empreendedores, mais precisamente do 'Empreendedor Natural', recaiu na análise do modelo esquemático do sistema natural realizado com uso da metodologia Odum, seguindo de uma descrição dos elementos do ecossistema e correlação com os agentes limitadores ou promotores de desenvolvimento do ser vivo considerado, que é demonstrado no quadro 3.

Quadro 3: Elementos do ecossistema Estuário Laguna dos Patos, com destaque para *Spartina alterniflora*, e os agentes que promovem limitações nas suas manifestações.

Elemento do ecossistema	Agente limitador ou promotor de desenvolvimento
<i>Spartina alterniflora</i>	Temperatura e marés
Biomassa aérea morta suspensa	Decomposição, controlada pela temperatura, umidade relativa do ar e chuvas
Biomassa que cai na superfície do sedimento	Temperatura, nível de água e chuvas
Detrito depositado na superfície, representa a biomassa morta que cai	Decomposição, controlada pela temperatura
Biomassa subterrânea	Temperatura e Biomassa aérea viva, por fotossíntese (alocação).
Produção da Biomassa aérea viva	Temperatura, Salinidade e relação entre biomassa aérea e subterrânea vivas
Biomassa aérea viva	Na primavera, é resultado da biomassa subterrânea que funciona como reserva para a brotação

Fonte: baseado na figura 4.3 e Cunha, 1994.

Com auxílio do quadro 3 foram analisados cada um dos agentes limitador ou promotor de desenvolvimento, correlacionando com as características que definem um empreendedor empresarial (ver seção 2.3). O resultado dessa análise foi a identificação das condições climáticas e das marés como os principais agentes empreendedores naturais.

A conjunção do arcabouço teórico apresentado no capítulo dois com a pesquisa *in loco* do sistema natural, considerado como referência para análise, resultou na formulação de um modelo correlacional entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos produtivos, que é apresentado no capítulo seguinte.

## CAPÍTULO QUARTO – DISCUSSÃO DO MODELO

### 4.1 Correlação entre sistemas naturais e antropogênicos produtivos

A análise correlacional entre o sistema natural e o sistema antropogênico produtivo, é utilizada como estratégia para averiguar a adequabilidade de utilizar os princípios do primeiro como modelo de desenvolvimento para o segundo. Nesta busca a reflexão permeou conhecimentos em diversas áreas, que foram: biologia, teoria da evolução, origem da vida, ecologia, história das civilizações, geografia, ciclo de vida, ciclo de energia, teoria das organizações, empreendedorismo, sistemas de produção, teoria dos sistemas, economia, poluição, entre outros abordados com menor profundidade.

O sistema natural está definido no capítulo terceiro (*Spartina alterniflora* e seu ecossistema que representa a Ilha da Pólvora, no estuário da Laguna dos Patos/RS).

Apresenta-se a seguir uma síntese da correlação realizada, bem como a identificação de atores dos sistemas.

#### 5.1.1 Sistema antropogênico produtivo

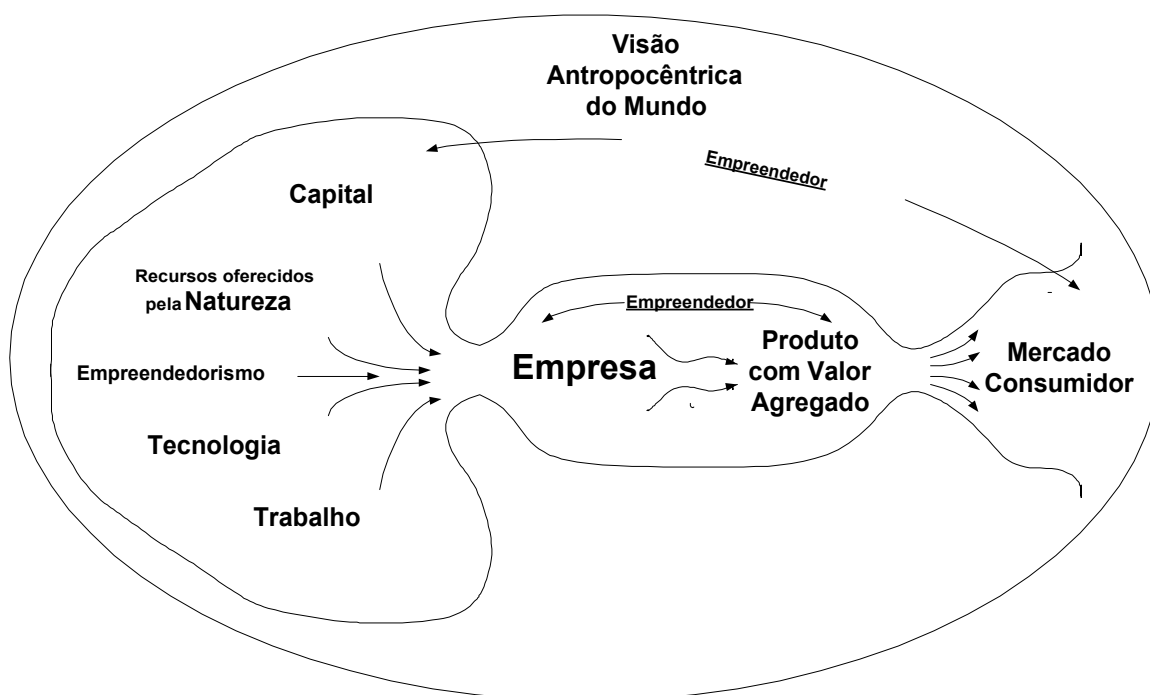
Ao contrário da visão ecológica, a visão antropocêntrica do mundo leva a busca de padrões de máxima eficiência individual, e posterior reprodução fidedigna por todos os atores que apresentem função semelhante, tendendo a eliminar a diversidade e a sua complexidade.

Os valores que se destacam nos indivíduos que atuam nesse tipo de sistema são geralmente: o individualismo, o egocentrismo, o poder, a dominação e a exploração (Balinky, 1973; Avila-Pires, 1983; Chiavenato, 1983; Collingwood, 1986; Aguiar, 1992; Faria, 1994; Flavell, 1996; Caravantes, 1998). Esta argumentação tem base nos valores máximos empresariais, que são necessariamente o lucro econômico, criando assim condições propícias para que tais valores se sobressaíam. Os comportamentos de respeito e dedicação às atividades coletivas, solidariedade,

humildade e parceria, também são valorizados nas organizações, e preconizados por vários autores como estratégias a serem seguidas pelo ambiente empresarial.

Apresenta-se na figura 4.1 um esquema do sistema antrópico produtivo com foco na organização, indicando seus atores e suas interações, e na seqüência uma representação em termos macro de várias organizações inter-relacionadas.

Figura 4.1: Modelo de organização, com destaque para atuação do empreendedor



As organizações são moldadas basicamente a partir de uma visão antropocêntrica do mundo (Gibson, 1981; Chaui, 1994).

Ao serem analisados os fatores de produção, verifica-se que a manifestação clássica recai nos itens: natureza, capital e trabalho (Balinky, 1973; Marshall, 1985; Caravantes, 1998). A partir de uma releitura de tais fatores, tomando como referência a situação atual, mais especificamente ao considerar a projeção das novas tecnologias, o movimento globalizante da economia e o papel do empreendedor nesse quadro (Drucker, 1987; Degen, 1989; Naisbitt, 1994; Albrecht, 1996; Deming, 1997; Maréchal, 1999), são incluídos como fatores fundamentais para a produção a tecnologia e o empreendedorismo.

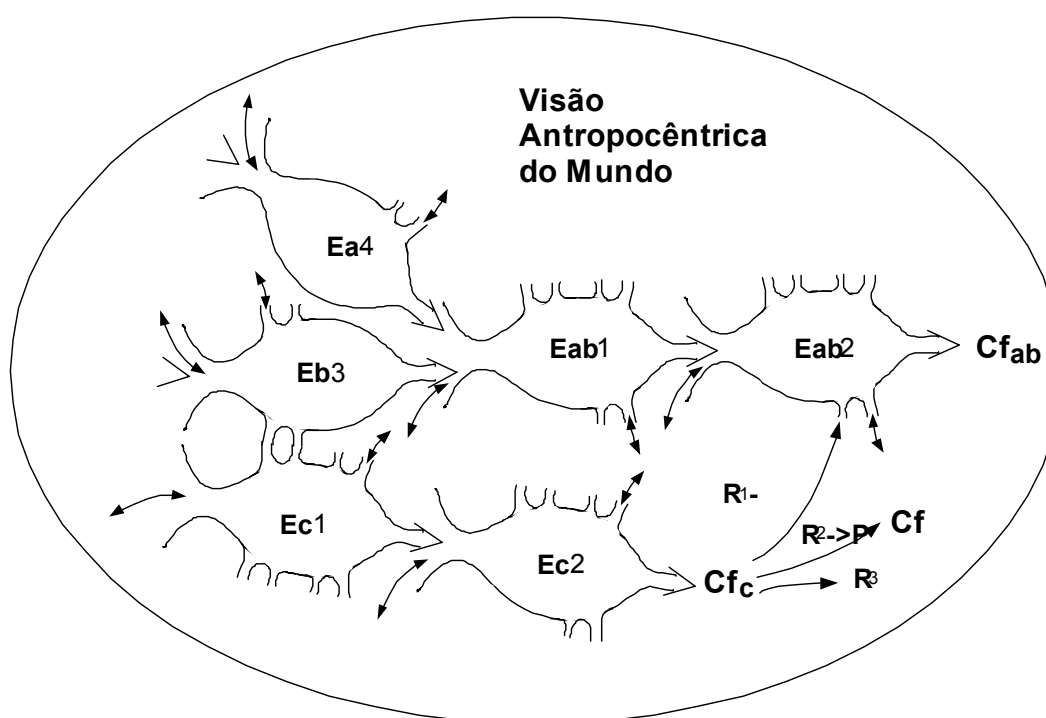
Toda representação de movimento deste modelo tem no mercado consumidor seu agente desencadeador, sendo o empreendedor o promotor de tal movimento.

É ele quem identifica no mercado desejos e necessidades a serem atendidos, bem como reúne os fatores de produção instaurando uma organização chamada de empresa, capaz de gerar um produto que atenda o mercado. O valor agregado gerado neste processo dinâmico e cíclico, que levará a possibilidade do surgimento do lucro empresarial.


As organizações não existem de forma isolada, estão sim imersas num processo de intercâmbio com as demais, quer seja num fluxo serial ou paralelo de materiais, energia e informações. Mas sempre com foco no consumidor final, que será a fonte primária de todo o capital financeiro circulante.

Na figura 4.2 apresenta-se um modelo das inter-relações entre as organizações, seguido de uma descrição dos seus elementos.

Figura 4.2: Modelo Inter-relacional de organizações



Quadro 4.1: Definição dos símbolos empregados na figura 4.2

Elemento	Descrição	Característica
$E_i$	Empresa	Organização responsável pela geração de valor agregado ou mais valia. Por intermédio dos fatores de produção é criada uma nova estrutura das matérias e energias, que resulta em um produto a ser fornecido para o mercado consumidor, que pode ser uma outra empresa ou consumidor final
Cf	Consumidor final	A quem se destina todo o esforço de produção. O produto aqui não ganha mais valia ou valor agregado
$R_1$	Resíduo do consumidor final destinado à reciclagem	O ingresso em um novo ciclo de produção, aproveita materiais e energia incorporado no resíduo ao longo do ciclo de produção anterior
$R_2$	Resíduo do consumidor final destinado à reutilização	Ao ser descartado por um consumidor na forma de resíduo, é absorvido por outro como produto
$R_3$	Resíduo do consumidor final enviado para o destino final	O resíduo nessa condição não tem possibilidade de ingressar em um novo ciclo de produção ou para outro consumidor, devendo ser depositado em locais específicos onde permanecerá de forma permanente
	Trocas que a empresa realiza com o sistema	Todo conjunto de matéria e energia que flui entre a organização e o mundo. Inclui aqui os fatores de produção e as relações financeiras, humanas, tecnológicas, culturais e os resíduos do processo
	Inter-relação entre organizações	Todo conjunto de trocas que são realizadas entre as organizações, de forma simbiótica
	Reunião dos fatores de produção.	Conjunção dos elementos necessários à obtenção do produto final (capital, recursos naturais, empreendedorismo, tecnologia e trabalho)
	Ciclo produtivo	Processo desenvolvido pela organização que viabiliza a geração de valor agregado ou mais valia
	Produto	Resultado do processo produtivo que tem objetivo atender uma necessidade ou desejo do consumidor. Este consumidor pode ser uma empresa, que desenvolverá um novo ciclo de geração de valor agregado, ou um consumidor final. Nos ciclos de produtos pode haver o seu desmembramento de forma que propicie o surgimento de 2 ou mais ciclos, ou então, 2 ou mais ciclos unirem-se e formarem somente um.

Pode-se observar que as organizações respeitam os princípios da Teoria Geral de Sistemas (Bertalanffy, 1973), interagindo ao mesmo tempo com o meio natural, social, político e econômico. E também que existe uma forte dependência entre as organizações, pois o produto final que irá atender um desejo ou necessidade do consumidor final, terá embutido as manifestações energéticas, materiais, tecnológicas e empreendedoras de cada uma das organizações que compõe o ciclo de produção.

Numa relação com os sistemas naturais, verifica-se que o fluxo do capital financeiro é semelhante à cadeia alimentar, sendo o primeiro nível trófico identificado com o capital disposto pelo consumidor final, o segundo nível representa a empresa que atende esse consumidor, o terceiro nível está nos seus fornecedores, e assim por diante. O lucro está representado como sendo o ganho energético de cada ser vivo.

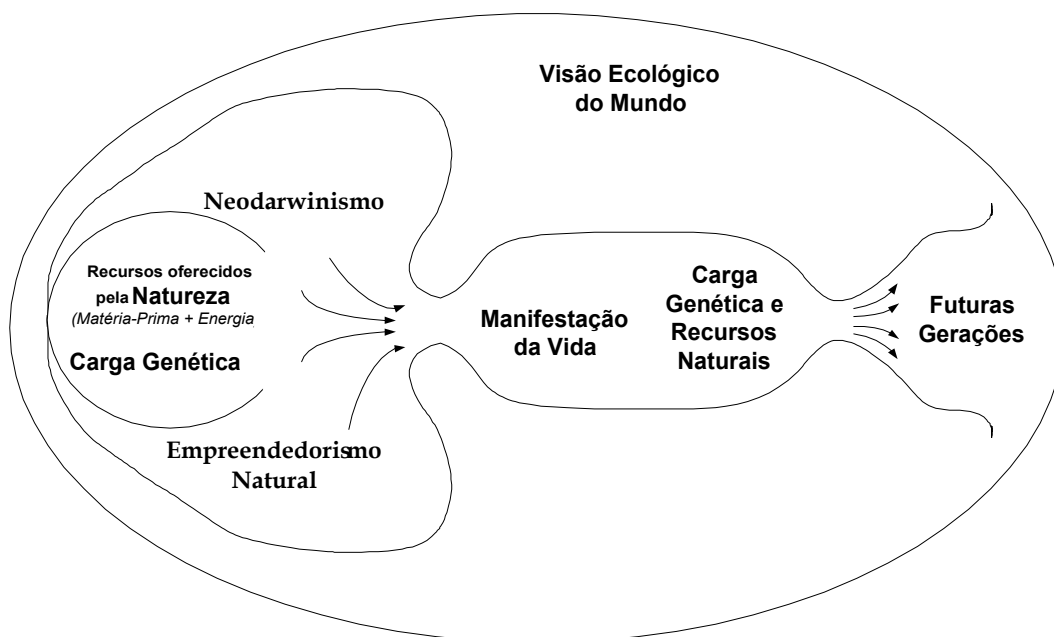
## **4.2 Sistema natural**

Os valores que imperam nos indivíduos que possuem este tipo de visão são: coletivo integrado, capacidades inatas e desenvolvidas, parceria e uso pela necessidade. A diversidade é fator preponderante para a saúde e desenvolvimento dos sistemas naturais, pois o dinamismo das inter-relações entre seus atores que promovem a eficiência do emprego de matéria e energia (Ricklefs, 1996).

Tomando como referência os atores do mundo antropocêntrico, são descritos na figura 4.3 os elementos mais significativos no mundo ecológico correlacionando-os com aqueles.



Figura 4.3: Modelo de sistema natural



Neste modelo o consumidor final, ou mercado, são identificados como sendo as futuras gerações, que têm a particularidade de não existir fisicamente no momento de união dos esforços de produção ou manufatura (correlacionando com os sistemas antropogênicos produtivos), e sim como promessa futura. Semelhante concretude ocorrida na bolsa de mercadorias e futuro, onde a geração de lucro no tramitar dos papéis entre as diferentes organizações, tem na promessa futura sua mola propulsora.

Outra consideração que se tem das futuras gerações é que elas são também visualizadas, correlacionalmente com os sistemas produtivos, como empresas. Diferente do modelo antropogênico que coloca o consumidor final como agente passivo e de desfrute do produto gerado pelo processo.

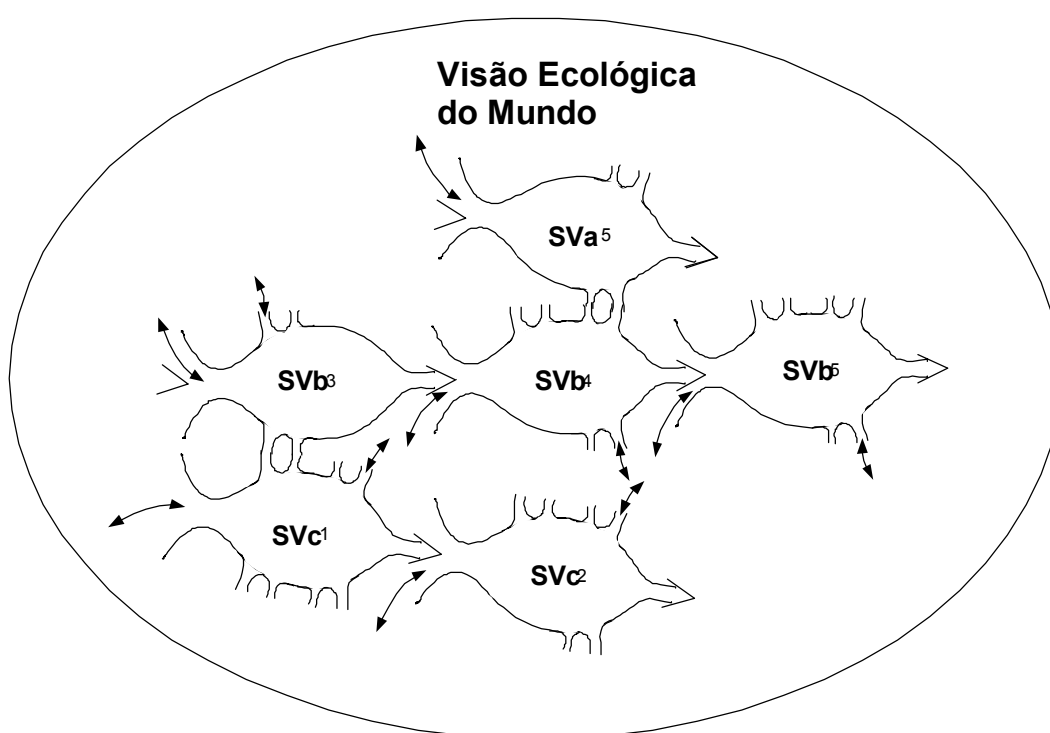
Os esforços de produção são identificados de forma semelhante aos sistemas antropogênicos produtivos, somente os termos que se alteram. Uma melhor correlação é apresentada no quadro 4.3.

É importante observar o papel do empreendedor natural, que continua sendo crucial para o desenvolvimento do sistema, no entanto, deixa de atuar como catalisador de todo o processo. Mas basicamente como elemento viabilizador para manifestação de uma nova vida.


Outra particularidade encontrada é no momento em que se correlaciona o lucro empresarial com o ganho almejado pelos seres vivos. No momento em que

nos sistemas antropogênicos a relação com o mercado consumidor é de troca, no sistema natural o elemento correspondente, que são as futuras gerações, não trocam com o ser vivo aferindo um ganho para este. O próprio fluxo de energia e matéria necessárias para o processo corresponde ao ganho do ser vivo, ou seja, o objetivo dos seres vivos está em realizar o próprio processo de geração de novas cargas genéticas.

Figura 4.4: Modelo Inter-relacional de organizações



Quadro 4.2: Definição dos símbolos empregados na figura 4.4

Elemento	Descrição	Característica
SV	Ser Vivo	Animal ou vegetal responsável pela produção de carga genética, que viabilizará a manifestação das futuras gerações. Está dentro do ciclo, sendo o produto resultante das gerações passadas e necessita de matéria e energia para sua sobrevivência
	Troca que o Ser Vivo realiza com o sistema	Todo conjunto de matéria e energia que flui entre o ser vivo e o mundo.
	Inter-relação entre os Seres Vivos	Todo conjunto de trocas que são realizadas entre os seres vivos, de forma simbiótica
	Reunião dos meios de viabilização da vida	Conjunto de matéria, energia e carga genética, que propicia o surgimento de novos
	Ciclo de vida	Representa a manifestação do ser desde a sua concepção até a morte
	Carga genética	Corresponde às informações vitais para a procriação, viabilizando o surgimento de futuras gerações

A inter-relação entre os diferentes seres vivos e o meio ambiente é semelhante ao existente entre as organizações e o seu ecossistema, no entanto, está desfigurado o papel do consumidor final como um ponto finito do processo. Cada ser vivo é ao mesmo tempo mercado do ser que lhe deu origem, e produtor de uma nova vida para a futura geração, e assim sucessivamente.

Os ciclos são de gerações, dentro de uma mesma espécie. Caso fosse considerada a cadeia alimentar, aí sim haveria um consumidor final de comportamento passivo, que não processaria nutrientes e entregaria para a natureza resíduos na forma de dejetos e corpo deteriorado.

Nos ciclos de manifestação da vida não ocorre o desmembramento de um ser formando dois ou mais seres diferentes. No caso de plantas que reproduzem por estaquia, o ser gerado apresentará as mesmas características genéticas do que lhe deu origem.

Os seres vivos originários de transformações genéticas e clonagem não se identificam com o sistema aqui considerado, pois é resultado de uma ação antrópica, ou seja, estaria incluso no mundo com visão antropocêntrica, apesar de situar-se como um ser vivo.

Seguindo a proposta da presente tese, de que os sistemas antropogênicos utilizem os princípios dos sistemas naturais para o seu desenvolvimento, com vistas a viabilizar a adoção de uma postura ecológica sustentável e engajarem-se na tendência e necessidade de comprometimento social e ambiental, é apresentado o quadro 4.3 de forma que as estratégias e decisões empresariais sejam engendradas a partir de uma leitura holística, seguindo os princípios e valores naturais.

Sem dúvida a simples leitura do quadro 4.3, e posterior identificação das características organizacionais com aquelas encontradas nos sistemas naturais, não são suficientes para garantir o sucesso no uso de tal proposta. É fundamental que haja uma educação dos valores ambientais para todos os integrantes da organização, mas principalmente para o quadro diretivo.

Quadro 4.3: Correlação entre os elementos dos Sistemas Naturais e Sistemas Antropogênicos Produtivos

Sistemas Antropogênicos Produtivos		Sistemas Naturais	
	Elementos do Sistema	Elementos do Sistema	
Organização geradora de valor agregado ou mais valia, que troca com a sociedade por valor econômico financeiro	Empresa	Ser Vivo	Conjunto de animais e plantas, que utilizam materiais e energia para 'produzir' sobrevivência e perpetuar a espécie
Tem base na propriedade e na possibilidade de troca (comercialização), com objetivo principal do lucro	Economia	Dinamismo do Sistema	Conjunto de todas as relações entre os seres e suas trocas que permitem as manifestações das vidas
Representa a matéria prima bruta (minerais, plantas e animais) e energia (sol, quedas d'água, etc)	Recursos naturais	Recursos Naturais	Representa o conjunto de nutrientes, água, sol, território e demais meios fundamentais a vida
É o agente de transformação, o criador do novo, capaz de viabilizar a produção da mais valia ou valor agregado	Empreendedor	Empreendedor Natural	É o catalizador dos processos naturais
É tudo que atende uma necessidade ou desejo humano	Produto	Carga Genética e Recursos Naturais	É o conjunto de meios para viabilizar a perpetuação da espécie
Fator permite evolução dos processos	Tecnologia	NeoDarwinismo	Teoria da Evolução atualmente aceita
Conjunto de pessoas físicas e jurídicas, com desejos e necessidades	Mercado Consumidor	Geração Futura	É o objetivo de existência de toda espécie viva
1º Econômicos (distribuição formal do poder) 2º Homem (individualismo) 3º Natureza	Valores do Sistema	Valores do Sistema	1º Perpetuação da espécie 2º Sobrevivência
- Natureza - Trabalho - Empreendedor	Fatores de Produção	Meios de Viabilização da Vida	- Recursos naturais - Carga genética - Neodarwinismo - Empreendedor natural

Quadro 4.3: Correlação entre os elementos dos Sistemas Naturais e  
Sistemas Antropogênicos Produtivos

## **CAPÍTULO QUINTO – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1 Conclusões**

O presente trabalho é complexo na sua essência, pois apresenta um marco conceitual no pensar sobre as organizações produtivas, ou Sistemas Antropogênicos Produtivos, que possuem várias teorias para sua caracterização: clássica, relações humanas, neoclássica, burocrática, estruturalista, comportamental, sistêmica ou contingencial.

Para cada uma dessas teorias foi realizada uma correlação com o Sistema Natural, com base nos fatores: ênfase, abordagem da organização, conceito de organização, características básicas da administração, concepção de homem, papel assumido pelos indivíduos e resultado esperado.

Dentre elas, a que apresentou a maior aderência com o modelo dos sistemas naturais foi a Teoria Sistêmica, que tem ênfase no ambiente, pois a organização é vista como um sistema aberto, e concebe o homem a partir de suas características funcionais, desempenhando papéis motivados por incentivos sociais e materiais.

A adoção da visão sistêmica não garante por si só a identificação com o modelo ecológico, no entanto é um passo importante para que se efetive o pensamento ecológico como referencial para as tomadas de decisões.

Ações ecológicas em prol a preservação de espécies animais e vegetais, ou mesmo a redução dos impactos causados pelas ações antropogênicas, são importantes, embora a consciência ecológica seja o elemento fundamental, e deve ser feita pela Educação Ambiental.

Existe uma tendência social de buscar os valores dos sistemas naturais, no entanto a supremacia dos valores econômicos continuará a ser defendido pelos detentores do poder que deles emanam, e assim a adoção efetiva dos princípios naturais permeará ainda um processo de consciência social, promovida principalmente por organizações de defesa da vida humana e natural.

Os princípios de funcionamento dos sistemas naturais são tomados como referência para o homem desde os primórdios, sendo sua construção sócio-histórico influenciada pelos comportamentos do meio. Mas foi a partir da Segunda Grande Guerra, com advento da biônica, que os sistemas naturais se destacam como

modelos para a resolução de problemas em organizações. No entanto, a ênfase está basicamente centrada em observar soluções orgânicas e estruturais aplicadas pela natureza aos seus elementos, visando colher dados para a solução de problemas técnicos de formas, estruturas ou objetos. O velcro é o exemplo mais clássico, que utiliza o princípio do carrapicho (leguminosa que se propaga em função da superfície de suas vagens possuírem pequenos pêlos na forma de ganchos que se prendem aos animais que se encostam). E neste trabalho, argumenta-se que os sistemas naturais também podem ser utilizados para definir os princípios de funcionamento dos sistemas antropogênicos produtivos.

Com a adoção dos sistemas naturais como referência para os sistemas antropogênicos produtivos, estimulará o emprego do modelo de ciclo de vida dos seres vivos para as organizações, e com isto facilitará de sobremaneira o emprego de estratégias empresariais com base neste modelo, e conseqüentemente a sua eficiência.

Ao analisar os sistemas naturais no que tange ao tema produtividade, verifica-se que o enfoque é diferente dos sistemas antropogênicos produtivos. Nestes, estar-se-á centrado na máxima eficiência das variáveis de interesse, porém nos sistemas naturais a queda de eficiência na procriação de determinada espécie não é problema, por que os recursos não aproveitados não são considerados como perda, mas sim como recurso para outros seres pertencente ao ecossistema. Dentro da visão holística e integradora, o sistema mantém a máxima produtividade, pois todos os seres estão interligados e interdependentes, sendo que a máxima eficiência de um repercutirá na perda de todos.

Para os sistemas antropogênicos produtivos, no contexto atual, é fundamental a busca da máxima produtividade, no entanto é possível que princípios naturais como não destruir os menos eficientes, sejam respeitados conservando assim a diversidade. Para isto recomenda-se o emprego da Gestão para a Produtividade Sistêmica (ver seção 2.2.4), que apesar de não ser a ideal apresenta-se como a mais adequada para o modelo natural, e também condizente com a conjuntura mundial vigente.

Analisando o modelo de Gestão para a Produtividade Sistêmica proposto pelo Japão, observa-se que a visão antropocêntrica do mundo é referência, como o é para os modelos tradicionais de gestão desenvolvidos e implantados no mundo ocidental. No entanto, devido a atenção dada para ao pensamento sistêmico,



tiveram diminuídos os impactos causados pelo reducionismo, que maximiza os ganhos financeiros em detrimento da qualidade de vida do homem e da saúde do meio ambiente natural.

A poluição apesar de se manifestar no âmbito natural, tem origem eminentemente antrópica, e vislumbra-se que a mais adequada forma de resolver tal questão é pelo uso do racionalismo e das soluções mitigadoras, pois toma-se como premissa que o modelo de desenvolvimento construído pelo homem não poderá mais ser retornado.

Ao analisar o termo competição, no âmbito dos sistemas naturais e antropogênicos, verifica-se que o princípio que norteia seu significado não é o mesmo. Enquanto no antropogênico o conflito está entre os pares, no natural se encontra entre o ser e as condições ambientais. Observa-se que o modelo natural apresenta-se adequado para os sistemas antropogênicos, pois tem base na inclusão e não se manifesta com vistas à destruição como forma de apropriação.

Na medida em que se deseja utilizar o modelo natural de competição, se faz necessário que o princípio de destruição para alcance dos recursos, seja substituído pela integração e cooperação entre as organizações. Ao discutir a formação de monopólios, é considerável a posição de que tal situação é maléfica a médio prazo para a empresa, pois elimina o agente instigador do desenvolvimento e melhoria da qualidade, que é a concorrência.

O Princípio de Adaptação da Teoria de Evolução dos Seres Vivos é perfeitamente empregado pelos sistemas antrópicos, no entanto o que se observa é que as estruturas adaptadas para o meio nos sistemas naturais são oriundas de transformações genéticas, e no caso antropogênico se deve ao racionalismo.

O modelo natural também é adequado como referência para o estudo e efetivação das inter-relações organizacionais (ver seção 2.4.8), pois se assemelha com modelos existentes, como é o caso da formação de colônias, no sistema natural, e cooperativas, no sistema antropogênico produtivo; ou sociedades, para ambos os sistemas. O comportamento mais difícil de ser implantado é o altruísmo, pois organizações terão que sucumbir em prol da saúde de todo um setor de produção, no entanto ao observar conglomerados empresariais, mesmo que de setores diferentes, porém tendo os mesmos proprietários, é comum que empresas mais deficitárias sucumbam em prol da saúde das demais, como ocorre entre os seres vivos que empenham-se principalmente para os de mesma linhagem genética.

Ao adotar o pensamento ecológico passa-se a ver com outros olhos a adoção de atitudes de parasitismo, comensalismo ou predatismo (ver seção 2.4.8); pois no meio natural tais comportamentos não tem o foco na destruição. Muito ao contrário, pois o ser predador, comensal ou parasita, não pode eliminar na totalidade o seu parceiro, pois acabará consequentemente com sua forma de sobrevivência. Lembrando sempre, que as ações vão até o limite de garantir a própria sobrevivência e a procriação, não havendo acúmulo de recursos de forma desnecessária, ou então sua destruição de forma fortuita. É a lei da Propriedade pelo Uso.

A competição nos sistemas naturais se manifesta nos momentos em que os recursos deixam de ser abundantes, sendo que os mais qualificados ao apropriarem-se destes recursos reduzem as condições de sobrevivência e procriação dos demais seres. Ou então ocorre no momento em que apresentam destaque no *status*, situando-se em posições de maior propriedade predatória. Ao realizar a correlação com os sistemas humanos, verifica-se que a competição não ocorre de forma semelhante. Analisando a disponibilidade de nutrientes, espaço territorial ou precaução contra agentes agressivos no planeta terra, são mais do que suficientes para garantir a sobrevivência de toda humanidade. Sem dúvida, essa argumentação considera como prática proeminente a manifestação da solidariedade, porém mesmo que as comunidades não tenham forte intercâmbio de conhecimentos e recursos, o simples fato de não haver a exploração predatória dos recursos levaria a sustentabilidade delas, e a satisfação das necessidades num nível em que não poderia ser considerado como ambiente competitivo. Esta particularidade para o ser humano se deve a ele ser um onívoro, mas principalmente pela sua capacidade empreendedora.

A defesa de que os sistemas antropogênicos produtivos não deixem de competir, mas o façam respeitando o princípio dos sistemas natural é argumentação idêntica a que eles sejam prioritariamente éticos.

A modelagem de uma organização produtiva com base no sistema natural, não levará a fortes mudanças estruturais. Continuarão existentes os fornecedores, os consumidores, as tecnologias, os empreendedores, os trabalhadores, o capital, o entorno empresarial, as matérias-primas, os resíduos e o produto final. A alteração estará centrada nos princípios organizacionais, devendo começar com transformações de postura da alta administração. Para isto é necessário rever o

planejamento estratégico da empresa, definindo os valores, a missão, as visões, os objetivos e as metas, com base no pensamento ecológico. Destaca-se assim a relevância da aplicação dos princípios da Ecologia Profunda. Neste aspecto, a difusão do pensar ecológico somente será viável se for trabalhada a cultura organizacional, e para isto a proposta é a promoção de um programa de Educação Ambiental para todos os membros da organização. Inclusive a empresa deverá adotar para si a responsabilidade de trabalhar também os fornecedores, o consumidor final e o entorno social em que a empresa se situa.

Em função das argumentações acima expostas, conclui-se que é viável a utilização dos princípios dos Sistemas Naturais como modelo para o desenvolvimento dos Sistemas Antropogênicos Produtivos.

## **5.2 Existência do empreendedor natural**

Com referência a bibliografia, e pela análise do modelo natural proposto, verifica-se que nos sistemas naturais encontram-se elementos cruciais para o seu desenvolvimento, ou seja, para a reorganização criativa da ordem estabelecida. Correlacionando estes elementos com a caracterização do perfil empreendedor e seu comportamento, verifica-se adequado a identificação do termo 'Empreendedor Natural'. Ou seja, nos ecossistemas naturais existem atores que podem ser caracterizados como empreendedores, que agem de forma semelhante aos empreendedores dos sistemas antropogênicos produtivos.

Em cada sistema natural serão encontrados elementos específicos, que podem ser tanto seres vivos, como pássaros que propagam espécies vegetais pelo transporte de sementes, quanto a própria miscigenação, que propicia novas ordens genéticas, dando origem a seres adaptados para vencer as exigências do meio.

No caso do modelo de Sistema Natural, com foco na *Spartina alterniflora*, identifica-se que os empreendedores naturais são: as condições climáticas e as marés. O primeiro propicia o surgimento de uma nova geração iniciando seu ciclo anual de vida, e o segundo é promotor da migração da espécie para novas regiões.

### **5.3 Recomendações para trabalhos futuros**

O tema central da tese, o sistema natural como referência para os sistemas antropogênicos produtivos, requereu a observação de várias áreas do conhecimento científico. Em função disto, e pela complexidade de abordar os sistemas naturais e antrópicos de forma generalizada, há espaço para um maior aprofundamento dos estudos em temas como: competição, empreendedorismo social, ética empresarial, economia solidária, aprendizagem organizacional, epistemologia ambiental, produtividade, poluição, sistemas de produção e ecologia.

A ergonomia, apesar de ser abordada, não sofreu a discussão devida, e é um campo aberto para serem levantadas as questões ecológicas no âmbito empresarial. Em destaque para a eco-ergonomia e antropotecnologia.

A escolha de um vegetal como modelo de sistema natural, que se reproduz por divisão de touceiras, propaga-se pela movimentação de marés e forma colônias exclusivas, é um tanto limitado para discutir as relações sociais dos sistemas naturais. Recomenda-se que sejam realizadas análises com outros seres vivos, em particular com animais, que além de terem uma forte relação com seus pares, integram-se com os vegetais, sendo eles fontes primárias de alimentos ou utilizadores dos seus dejetos na forma de nutrientes.

Para análise desses sistemas naturais recomenda-se o uso da Metodologia Odum para descrever os seus elementos e seu dinamismo, e também o emprego dos modelos de sistema natural e sistema antropogênico produtivo, definidos nas figuras 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4.

## CAPÍTULO SEXTO – REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

### 6.1 Bibliografia referenciada

- 01 ACHOFF, Russell L.; SASIENI, Maurice W. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
- 02 ADIZES, Ichak. **Os ciclos de vida das organizações**: como e por que as empresas crescem e morrem e o que fazer a respeito. São Paulo: Pioneira, 1993.
- 03 AGUIAR, Maria A. P. **Psicologia aplicada à administração**: uma introdução à psicologia organizaconal. São Paulo: Excellus, 1992.
- 04 ALBRECHT, Ulrich. O mundo globalizado: além da imaginação. **Revista: Rumos ao Desenvolvimento**, Associação Brasileira de Instituições de Desenvolvimento, n.130, nov.1996.
- 05 AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues; MIZUGUCHI, Yoshito. **Biologia**: genética, evolução e ecologia. São Paulo: Moderna, 1974.
- 06 AVILA-PIRES, Fernando de. **Princípios de ecologia humana**. Porto Alegre: UFRGS, 1983.
- 07 BACKER, Paul de. **Gestão ambiental**: a administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- 08 BAKER, Jeffrey J. W.; ALLEN, Garland E. **Estudo da biologia**. v. 2; São Paulo: Edgard Blücher, 1975.
- 09 BALINKY, Alexander. **A economia de Marx**: análise e crítica. Rio de Janeiro: FGV, 1973.
- 10 BARNETT, Wiliam P.; MISCHKE, Gary A.; OCASIO, William. **The evolution of collective strategies among organizations**. Berlin: Organization Studies, 2000.
- 11 BAUMANN, Renato. A globalização e seus sete paradoxos capitais. **Revista: Rumos ao Desenvolvimento**. Associação Brasileira de Instituições de Desenvolvimento. n.127, ago.1996.
- 12 BELLO, Celia Vieira Vitali. **ZERI: uma proposta para o desenvolvimento sustentável, com enfoque na qualidade ambiental voltada ao setor industrial**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- 13 BENNETT, Steven J. **Eco-empREENDEDOR**: oportunidades de negócios decorrentes da revolução industrial. São Paulo: 1992.
- 14 BENNIS, W.G. **Organizações em mudança**. São Paulo: Atlas, 1976.
- 15 BERGER, Michael E. **O mito do empreendedor**. São Paulo: Saraiva, 1990.
- 16 BERLE, Gustav. **O empreendedor do verde**: oportunidade de negócios em que você pode ajudar a salvar a terra e ainda ganhar dinheiro. São Paulo: McGrawHill, 1992.
- 17 BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- 18 BÍBLIA. Português. **Bíblia sagrada**. Tradução de Padre Antônio Pereira de Figueredo. Rio de Janeiro: Enciclopédia Britânica, 1980. Edição Ecumênica.

- 19 BOFF, Leonardo. **Ecologia, mundialização e espiritualidade**: a emergência de um novo paradigma. São Paulo: Ática, 1996.
- 20 BONTEMPO, Márcio. **Medicina natural**. São Paulo: Nova Cultural, 1994.
- 21 BORINELLI, Márcio Luiz. **A identificação do ciclo de vida das pequenas empresas através das demonstrações contábeis**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 22 BOULDING, Kenneth E. **O que queremos sustentar?** Ambientalismo e avaliações humanas. Colorado: Institute of Behavioral Science of University of Colorado, 1999.
- 23 BOURGUIGNON, André. **História natural do homem**: o homem imprevisto. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1990.
- 24 BOWONDER, B.; MIYAKE, T. Technology management: A knowledge ecology perspective. **International Journal of Technology Management**, Geneva, 2000.
- 25 CALLENBACH, Ernest et al. **Gerenciamento lógico ecomanagement**: guia do instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1993.
- 26 CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC**: controle da qualidade total no estilo japonês. Belo Horizonte: Bloch, 1992.
- 27 CAPES – Áreas de Pesquisa Científica. 1999.
- 28 CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1999.
- 29 Capra, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1997.
- 30 Capra, Fritjof. **O tao da física**: um paralelo entre a física moderna e o misticismo oriental. São Paulo: Cultrix, 1996.
- 31 CARAVANTES, Geraldo R. **Teoria geral da administração**: pensando e fazendo. Porto Alegre: Age, 1998.
- 32 CARDOSO, Willy khede. **Metodologia para medição e análise da produtividade a partir do valor agregado**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 33 CARRION, Valentin. **Comentários à consolidação das leis do trabalho**: legislação complementar e jurisprudência. São Paulo: Saraiva, 2000.
- 34 CATASUS, Bino. Silent nature becomes normal. **International Studies of Management & Organization**, White Plains, Fall 2000.
- 35 CHAUI, Marilena de Souza. **Introdução à história da filosofia**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- 36 CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
- 37 CICCIO, Francesco de. Integrar pode ser a melhor solução – A implantação dos SIGs(Sistemas Integrados de Gestão) na organização ajuda a agregar valor aos sistemas ISO 9000. **Revista BQ-Qualidade**, São Paulo, n.70, p.56-60, 1998.

- 38 CLETO, Marcelo Gechele. **Metodologia de formulação do plano estratégico para pequenas e médias empresas**. 1989. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 39 COLLINGWOOD, Robin George. **Ciência e filosofia**. Lisboa: Presença, 1986.
- 40 CRITELLI, Dulce Mara. **Educação e dominação cultural**: tentativa e reflexão ontológica. São Paulo: Cortez, 1981.
- 41 CROUZET, Maurice. **História geral das civilizações**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1965.
- 42 CUNHA, Manuela Carneiro da. **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- 43 CUNHA, Simone Rabelo da. **Modelo Ecológico das marismas de *Spartina alterniflora Loisel***. (Poaceae) do estuário da lagoa dos patos, RS. 1994. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande.
- 44 CUTLER, Howard C.; LAMA, Dalay. **A arte da felicidade**: um manual para a vida. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2000.
- 45 DANIELS, J. L. **Visão global**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- 46 DARWIN, Charles. **Viagem de um naturista ao redor do mundo**. Rio de Janeiro: 1937.
- 47 DEGEN, Ronald J. **O empreendedor**: fundamentos da iniciativa empresarial. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.
- 48 DEMING, W. Edwards. **A nova economia**: para a indústria, governo e à educação. São Paulo: Qualitymark, 1997.
- 49 DRUCKER, Peter F. **Administrando para o futuro**: os anos 90 e a virada do século. São Paulo: Pioneira, 1992.
- 50 DRUCKER, Peter. **Inovação e espírito empreendedor**: prática e princípios. São Paulo: Pioneira, 1987.
- 51 EDWARDS, Kenneth John Richards. **A evolução na biologia moderna**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.
- 52 EXAME: Melhores e maiores: as 500 maiores empresas do Brasil, São Paulo: Editora Abril. 2000. Suplemento.
- 53 FAIRES, Virgil Moring. **Termodinâmica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.
- 54 FARES, Mohamad Almad Abou. **Introdução ao sagrado alcorão**. Curitiba: Ed. do autor, 1988.
- 55 FARIA, Maria do Carmo Bettencourt. **Aristóteles**: a plenitude como horizonte do ser. São Paulo: Moderna, 1994.
- 56 FARRELL, Larry C. **Entrepreneurship**: fundamentos das organizações empreendedoras. São Paulo: Atlas, 1993.
- 57 FERRAZ, João Carlos et al. **Made in Brazil**: desafios competitivos para a indústria. São Paulo: Campus, 1995.
- 58 FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Nova Fronteira, 1994.

- 59 FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **A modelagem cognitiva na concepção de sistemas**. 1992. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 60 FLAVELL, John H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1996.
- 61 FOLLETT, Mary Parker. **Profeta do gerenciamento**: uma celebração dos escritos dos anos 20. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- 62 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Histórico e filosofia**. Disponível em: <<http://www.furg.br/furg/hisfil/hisfil.htm>>. Acesso em: 20 dezembro de 2000.
- 63 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Rio Grande**. Disponível em: <<http://www.furg.br/rgrande/>>. Acesso em: 20 dezembro de 2000.
- 64 GALLIANO, A. Guilherme. **O método científico**: teoria e pratica. São Paulo: Harbra, 1986.
- 65 GIBSON, James L. **Organizações**: comportamento, estrutura e processos. São Paulo: Atlas, 1981.
- 66 GIDDNES, Anthony. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.
- 67 GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.
- 68 GLASSER, William. **The quality school teacher**. New York: Harper Perennial, 1993.
- 69 GODBOUT, Jacques. **O espírito da dádiva**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.
- 70 GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas: Papirus, 1991.
- 71 GUIMARÃES, Carlos Antônio Frago. **Ecologia profunda, ecologia social e eco-ética**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999.
- 72 HALLORAN, James W. **Por que os empreendedores falham**: como evitar armadilhas fatais que podem levar seu negócio a um fracasso total. São Paulo: McGrawHill, 1994.
- 73 HAWKEN, Paul et al. **Capitalismo natural**: criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 1999.
- 74 IBQP - Apostila do Programa Nacional de Capacitação de Agentes da Produtividade. Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Paraná. Curitiba: PROCAP, 1998.
- 75 IIDA, Itiro. **Pequena e média empresa no Japão**. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- 76 IMAI, Masaaki. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo. São Paulo: IMAM, 1994.
- 77 JAMES, Tad; WOODSMALL, Wyatt. **A terapia da linha do tempo**: e a base da personalidade. Blumenau: Eko, 1994.
- 78 KALINOWSKI, Franklin A. **Capitalism, Democracy, and Ecology**: Departing from Marx. Perspectives on Political Science, Washington. Fall 2000.



- 79 KAST et ROSENZWEIG. **Organização e administração**: um enfoque sistêmico. São Paulo: Enio Matheus Grazzelli & Cia.Ltda., 1987.
- 80 KENELLER, George F. **Arte e ciência da criatividade**. São Paulo: IBRASA, 1987.
- 81 KING, Bob. **Criatividade**: uma vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Qualityamrk, 1999.
- 82 KOTLER, Philip. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1976.
- 83 KOYRE, Alexandre. **Introdução a leitura de Platão**. Lisboa: Presença, 1963.
- 84 KRUGLIANSKAS, Isak. **Tornando a pequena e micro empresa competitiva**. São Paulo: Instituto de Estratégias Gerenciais, 1996.
- 85 LAMA, Dalai. **Uma ética para um novo milênio**. São Paulo: Sextante, 2000.
- 86 LEIS, Héctor Ricardo. **O labirinto**: ensaios sobre ambientalismo e globalização. São Paulo: Gaia; Blumenau: Fundação Universidade de Blumenau, 1996.
- 87 LERÍPIO, Alexandre; PINTO, Jane G. Curso de formação de multiplicadores em Gestão Ambiental. (Apostila) GAV / PPGEF - Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- 88 LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. **Desarrollo regional através del estímulo a las empresas de pequeña dimensión**: una propuesta para el diseño y puesta en práctica de programas de promoción. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) - Escola Técnica Superior de Engenheiros Industriais, Madri.
- 89 LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. **Empreendedorismo**. (apostila) Florianópolis : UFSC, 1996b.
- 90 LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas et al. A capacitação do empreendedor sob a óptica do ciclo de vida das empresas de pequena dimensão. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, 1996A, **Anais**.v.1 p.279-290.
- 91 LINHARES, Maria Yeda. **História geral do Brasil**. São Paulo: Campus, 2000.
- 92 LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**: genética, evolução, ecologia. São Paulo: Ática, 1997.
- 93 LONGEN, Márcia Terezinha. **Um modelo comportamental para o estudo do perfil do empreendedor**. 1997.Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Pós-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- 94 MAIMON, Dalia. **Passaporte verde**: gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- 95 MAIOR, Gustavo S. O valor da natureza. **Jornal Gazeta Mercantil**, São Paulo, 13 jan 2000.
- 96 MAIORES e melhores – **Revista FORTUNE** -1999/2000
- 97 MARCO, Nelis. **O que é darwinismo**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- 98 MARÉCHAL, Jean-Paul. **A economia, o emprego e o ambiente**: o racional e o razoável. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.
- 99 MARSHALL, Alfred: **Princípios da economia**: tratado introdutório. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

- 100 MASLOW, A.H. **The farther reaches of human nature**. New York: Viking, 1971.
- 101 MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De maquinas y seres vivos**. Santiago de Chile: Editorial Universitária, 1973.
- 102 MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. **Safári de estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- 103 MIRANDA, Cecília Ferreira de *et al.* **A importância dos micro e pequenos empreendimentos na estrutura produtiva**. COPPE/UFRJ.
- 104 MIRSHAWKA, Victor. **Estratégia para a qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1987
- 105 MONDEN, Yasuhiro. **Sistema toyota de produção**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1984.
- 106 MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**. 1999. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 107 NAISBITT, Jhon. **Paradoxo Global**: quanto maior a economia mundial mais poderosos são os seus protagonistas menores - nações, empresas e indivíduos. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- 108 NASCIMENTO, Amauri Mascaro. **Curso de direito do trabalho**. São Paulo: Saraiva, 1999.
- 109 NOSSO futuro comum. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1991.
- 110 ODUM, Eugene P. **Minimodelos para simular o comportamento de ecossistemas (naturais e antrópicos) em computador**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/simul/indice-p.ht>>. Acesso em: 12 março 2001.
- 111 ODUM, H. T. *et al.* **Environmental Systems and Public Policy**. Gainesville: Ecological Economics Program of the University of Florida, Florida.1988.
- 112 PANAYOTOU, Theodore. **Mercados verdes**: a economia do desenvolvimento alternativo. Rio de Janeiro: Nórdica, 1994.
- 113 PIAGET, Jean. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- 114 PINCHOT, Gifford. **Intrapreneuring**: por que você não precisa deixar a empresa para tornar-se um empreendedor. São Paulo: Harbra, 1989.
- 115 PORTER, Michael E. **Competicao On Competition**: estratégias competitivas essenciais. São Paulo: Campus, 1999.
- 116 PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- 117 RATTNER, Henrique. Inovação tecnológica e pequenas empresas: uma questão de sobrevivência. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, n. 24, jul./set. 1988.
- 118 RAY, Dennis M. Entendendo o Empreendedor: atributos, experiência e habilidades empresariais. **Revista Entrepreneurship & Regional Development**, n.5. p.345-357, 1993.
- 119 REINHARDT, Forest L. **Down to earth**: applying business principles to environmental management. Boston: Harvard business school press, 2000.

- 120 REYDON, Ademar R.R.B et al. **Economia do meio ambiente: teoria, política e a gestão de espaços ambientais.** Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 1997.
- 121 RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- 122 ROBBINS, Anthony. **O poder sem limites.** São Paulo: Best-Seller, 1987.
- 123 SAVIANI, José Roberto. **Repensando as pequenas e médias empresas:** como adequar os processos de administração aos novos conceitos de modernidade. São Paulo: Makron Books, 1994.
- 124 SAY, Jean B. **Tratado de economia política.** São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- 125 SCHINEIDER, Alison. **It's not your mother's home economics.** The Chronicle of Higher Education, Washington, Oct 13, 2000.
- 126 SCHUMPETER, Joseph A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico.** São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- 127 SEBRAE **Gestão Ambiental:** Compromisso Da Empresa. Instituto Hevaldo Ludi, Ibama e Gazeta Mercantil, São Paulo, 1997.
- 128 SHIMIZU, Masayoshi. **Value added productivity measurement and its practical approach to management improvement.** Tóquio: 1991.
- 129 SILVA, Harrysson Luiz da. **Planejamento baseado em casos aplicados na resolução de não-conformidades (NC) ambientais no ciclo de vida dos produtos, processos e serviços.** 1997. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 130 SILVA, Vinícius Lummertz. Informe especial SEBRAE. **Diário Catarinense,** Florianópolis 27 fev. 1996.
- 131 SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade UFRGS/ Ed. da UFSC, 2000.
- 132 SOUZA, Herbert José de. **Ecologia e democracia:** duas vertentes questionam o desenvolvimento. s.l.: s.ed., s.d.
- 133 SOUZA, Herbert José de. **Ética e cidadania.** São Paulo: Moderna, 1996.
- 134 STEGMULLER, Wolfgang. **A filosofia contemporânea.** São Paulo: E.P.U.: EDUSP, 1977.
- 135 STONE, George W.; WAKEFIELD, Kirk. Eco-orientation: An extension of market orientation in an environmental context. **Journal of Marketing Theory and Practice;** Statesboro, Summer 2000.
- 136 STRANNEGARD, Lars; BOONS, Frank. **Organizations coping with their environment.** International Studies of Management & Organization, White Plains, Fall 2000.
- 137 TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica.** São Paulo: Atlas, 1979.
- 138 TIMMONS, Jeffrey A. **New Venture Creation: a guide to entrepreneurship.** Editora Irwin, Illinois, USA, 1985.
- 139 TOFFLER, Alvin. **A terceira onda.** Rio de Janeiro: Record, 1980.

- 140 TOFLER, Alvin. **Previsões e premissas**: uma entrevista com o autor de choque do futuro e a terceira onda. Rio de Janeiro: Record, 1983.
- 141 TOLENTINO, A. **Productivity management for sustainable development**. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/english/65entrep/papers/emd11.htm>>. Acesso em: 23 maio 2000.
- 142 TRAJAN, Roberto Adami. **A empresa de corpo, mente e alma**. s.l.:Gente, 1997.
- 143 TRUDEL, John D. **You choose your future**. Directors and Boards, Philadelphia, Fall 2000.
- 144 UNGER, Nancy Mangabeira (Organizador). **Seminário fundamentos filosóficos do pensamento ecológico**. Paulo de Frontin, 1990.
- 145 VIEIRA, Lênia Ribeiro de Souza. **O Papel da Educação Ambiental em Empresas**. Disponível em: <<http://www.techoje.com.br>>. Acesso em 13 março 2000.
- 146 WEATHERALL, M. **Método científico**. São Paulo: Polígono, 1970.
- 147 WEIL, Pierre. **Organizações e tecnologias para o terceiro milênio**: a nova cultura organizacional holística. Rio de Janeiro: Rosa dos tempos, 1991.
- 148 YOSHIMOTO, Tsikara. **Qualidade, produtividade e cultura**: o que podemos aprender com os japoneses. São Paulo: Saraiva, 1992.

## 6.2 Bibliografia consultada

- 01 \_\_\_\_\_, Parque fabril das pequenas e micro indústrias está obsoleto. **Revista Metal Mecânica**, São Paulo, ano XV, abr./mai. 1997.
- 02 ALMEIDA, Jozimar Paes de. Ciência e Meio Ambiente: a interdisciplinariedade na constituição do pensamento ecológico. **Revista de História Regional**, p.9, 1997.
- 03 ALVES, Maria Bernardete Martins; ARRUDA, Susana Margareth. **Como fazer referências**: bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documentos. Disponível em: <<http://www.bu.ufsc.br>>. Acesso em: 25 maio de 2001.
- 04 AMIT, R. Challenges to theory development in entrepreneurship research. **Journal of Management Studies**, USA, v.5, n.30, p. 815-834, 1993.
- 05 ANDRADE, Emmanuel Paiva de. et al. **A micro empresa e a análise estrutural da indústria**. Rio de Janeiro: UFF, s.d.
- 06 ANDRADE, Rui Otávio Bernades de; TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makrom Books, s.d.
- 07 ANDREWS, Clinton J. Putting industrial ecology into place: Evolving roles for planners. American Planning Association. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, Autumn 1999.
- 08 AUTO-RENOVAÇÃO: Rumo à Organização Caleidoscópica. **Jornal Correio Popular de Campinas**, São Paulo, 23 de jan. e 07 de fev. 1996. Caderno Executivo.
- 09 AZCONA, Jesus. **Antropologia**. Petropolis: Vozes, 1993.
- 10 AZEVEDO, João H. **Como iniciar uma empresa de sucesso**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

- 11 BAACH, Sandra Sulamita Nahas. **Um sistema de suporte multicritério aplicado na gestão dos resíduos sólidos nos municípios catarinenses**. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- 12 BARQUERO, Antônio Vázquez. **Política económica local**. Madrid: Pirâmide, 1993.
- 13 BARROS, B. T. de; SPEJOR, M.A. **O estilo brasileiro de administrar**. São Paulo: Atlas, 1996.
- 14 BELLIA, Victo. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.
- 15 BIRLEY, S. & WESTHEAD, P. A comparison of new firms in "assisted" and "non" assisted areas in Great Britain, **Entrepreneurship and Regional Development**, USA, v.4, n.4, p.299-238, 1992.
- 16 BOULTON The Entrerprise Paradigm In: LATIN AMERICAN SEMINAR ON THE DEVELOPMENT OF TECHONOLOGY-BASED ENTRERPRISE. 1993, Rio de Janeiro: **Anais**. UFRJ, 1993.
- 17 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazonia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de Impacto Ambiental**: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: IBAMA, 1995.
- 18 BROWNE, David R.; KEIL, Roger. Planning ecology. **Organization & Environment**, Thousand Oaks. jun 2000.
- 19 BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994.
- 20 BUCKSTEIN, Howard. Marx's Ecology: Materialism and Nature. **Journal of Environment & Development**, La Jolla. Dec 2000.
- 21 BUNGE, Mário. **Epistemologia da Ciência**. s.l.: s.ed., s.d.
- 22 BURKETT, Paul; FOSTER, John Bellamy. The dialectic of organic / inorganic relations: Marx and the Hegelian philosophy of nature. **Organization & Environment**; Thousand Oaks; Dec 2000.
- 23 BUTTNER, E.H.; GRYSKIEWICZ, N. Entrepreneurs'Problem Solving Styles:an empirical study using the Kirton adaption/inovation theory. **Journal of Small Business Manegement**, n.31, v.1, p. 22-31, 1993.
- 24 CAPRA, Fritjof. **Ecology and community**. s.l.: s.d.
- 25 Capra, Fritjof. **Pertencendo ao universo**: explorações nas fronteiras da ciência e da espiritualidade. São Paulo: Cultrix, 1994.
- 26 Capra, Fritjof. **Sabedoria incomum**: conversas com pessoas notáveis. São Paulo: Cultrix, 2000.
- 27 CAPRA, Fritjof. Um guia introdutório para era de aquário. **Revista Planeta**, primeira edição.
- 28 CARDONA, Mônica. Mercosul para os Pequenos- Seminário oferece quadro geral e definição estratégica para pequenos e Médios Empresários atuarem no Mercosul. **Revista marketing**, São Paulo, Ano 28, n. 267. Jul./1995.
- 29 CARNEIRO, Shelley. **O ambiente no contexto econômico**. s.l: s.ed., s.d.

- 30 CARVALHO JUNIOR, José Mário de. Cresce a presença dos pequenos empresários. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, Abril 1996. Caderno de classificados.
- 31 CASTRI, Francesco di. **Ecologia**: gênese de uma ciência do homem e da natureza. s. l.: s.ed., s. d.
- 32 CASTRO, João Antônio Ramos. **Gerenciamento Ambiental como “elemento” da qualidade total**. p.3. UFSM/ RS.
- 33 CHÉR, Rogério. **A gerência das pequenas e micro empresas**: o que saber para administrá-la. São Paulo: Maltesse, 1991.
- 34 CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos**. São Paulo: Atlas, 1985.
- 35 CLARKE, Thomas; MONKHOUSE, Elaine. **Repensando a empresa**. São Paulo: Pioneira, 1995.
- 36 COOLINS, Orvis & MOORE David. **The enterprising man**. Unites States: MSU Business Studies, 1964.
- 37 CORRÊA, Henrique L **Just-in-time, mrp II e opt**: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.
- 38 DALCOL, Paulo Roberto Tavares; MARQUES, Juliana de Andrade. **A Tecnologia como variável organizacional e como variável ambiental**: formas de integração. Rio de Janeiro: PUC.
- 39 D'ÁVILA, Rudolfo. What are the most important personal atributes that an entrepreneur should have. **San Antonio Businesss Journal**, v.10, n.18, p.41, 1996.
- 40 DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1993.
- 41 DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.
- 42 DRUCKER, Peter F. **Prática de administração de empresas**. Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1972.
- 43 DRUCKER, Peter F. **Tecnologia, gerencia e sociedade**: as transformações da empresa na sociedade tecnológica. Petrópolis: Vozes, 1973.
- 44 DRUCKER, Peter F. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1993.
- 45 DRUCKER, Peter F. **Uma era de descontinuidade** : orientações para uma sociedade em mudança. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- 46 DRUCKER, Peter F., et al. **Novos padrões para as organizações de hoje**. São Paulo: Nova Cultural, 1986.
- 47 DUNE, P.& HUGES A. Age, size, growth and survival. **The Journal Industrial Economics**. United King: v.2, n.42, p. 115-140, 1994.
- 48 EL-NAMAKI, M.S.S. Small Business: the myths and the reality. **Long Range Planning**. v.4, n.23, p.78-87, 1990.
- 49 FELSENTIN, D.; SCHWARTZ D. Constraints to small business. Development across the life cycle: some evidence from peripheral areas in Israel. **Entrepreneurship & Regional Development**, v.3, n.5, p. 227-245, 1993.
- 50 FERREIRA, A. L. **Marketing para empresas inovadoras**. Rio de Janeiro: Experts Books, 1995.

- 51 FERREIRA, Ademir Antônio et al. **Gestão empresarial**: de Taylor aos nossos dias. São Paulo: Pioneira, 1997.
- 52 FERRO, José R.; TORKOMIAN, Ana L. V. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, n. 28, abr./jun. 1988.
- 53 FLEURY, Afonso Carlos Corrêa. Produtividade e organização do trabalho na indústria. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 20, p.19-28, jul./set. 1980.
- 54 FLYN, D. M. Sponsorship and the survival of new organizations. **Journal of Small Business Manegement**, United king, v.1, n.31, p. 51-62, 1993.
- 55 FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e pratica da libertação; uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.
- 56 FREIRE, Paulo. **Educação como pratica da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- 57 FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- 58 FUTURE issues for cultural ecology. Intermedia; London; Nov 2000.
- 59 GERBER, Michael E. **O Mito do Empreendedor**: como fazer de seu empreendimento um negócio bem sucedido. São Paulo: Saraiva, 1996.
- 60 GIBB, A.A. **Stimulating entreprneurship and new business development**. Genebra: ILO, 1988.
- 61 GIL, Antônio Carlos. **Qualidade total nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1992.
- 62 GIMENEZ, Martha E. Does ecology need Marx? **Organization & Environment**; Thousand Oaks: Sep 2000.
- 63 GOLDSMITH, Edward. Can the environment survive the global economy? **Revista The ecologist**, v. 27, n. 6, nov./dec. 1997.
- 64 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **Holismo x mecanicismo**: o que é a vida?. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999b.
- 65 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **O mecanicismo econômico**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999c.
- 66 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **O novo paradigma holístico**: uma nova forma de perceber o mundo. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999d.
- 67 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **A psicologia holística**: teorias orgânicas da personalidade humana. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999f.
- 68 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **Gaia**: a terra viva. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999a.
- 69 GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **Visão de mundo, paradigmas e comportamento humano**. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Vienna/2809/>>. Acesso em: 05 janeiro 1999e.
- 70 HALL, M. A. Conversation with Abrahm Maslow. **Psychology Today**, USA, v.2, n.2, 1969.
- 71 HARDMAN, Foot; LEONARDI, Victor. **História da indústria e do trabalho na Brasil**. São Paulo: Ática, 1991.

- 72 HICKMAN, C.R. **Talento na condução dos negócios**. São Paulo: Makron, 1993.
- 73 HOFFMANN, Valmir Emil. **A variável ecológica no contexto estratégico o caso da têxtil hering**. UFSC/CPGA – CSE
- 74 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge/disseminacao/transferencia/default.shtm>>. Acesso em: 20 março 2000.
- 75 INTERAMER. Meio Ambiente, educação e desenvolvimento. Washington: Organização dos Estados Americanos. (Programa Regional de Desenvolvimento Educacional - REDE/OEA). 1996, n. 60.
- 76 JAPAN Productivity Center. Introduction to the roles of productivity facilitators. Tóquio: 1998.
- 77 JOHNSON, R.A.; Wichern, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall International Editions. 1988.
- 78 JÖHR, Hans. **O Verde é negócio**. São Paulo: Saraiva, 1994.
- 79 JONES, Alice L. Ecology of the city. **APA Journal**. v. 67, n. 2, spring 2001.
- 80 JURAN, Joseph M. **Controle da qualidade**: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
- 81 JURAN, Joseph M. **Juran planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.
- 82 KARDEC, Allan. **O evangelho segundo o espiritismo**. Brasília: Federação Espírita Brasileira, 1944.
- 83 KAZMIER, L.J. **Estatística aplicada a economia e administração**. São Paulo: McGraw Hill, 1982.
- 84 KELLY, Kevin. **The biology of business**. Executive Excellence, Provo. Feb 2000.
- 85 KERSTEN, Holger; GRUBER, Elmar R. **O buda jesus**: as fontes budistas do cristianismo. São Paulo: Best-Seller, 1995.
- 86 LA TAILLE, Yves de; et al. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.
- 87 LANDI, Francisco Romeu. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/revista/editorial/futuro.html>>. Acesso em: 14 outubro 2000.
- 88 LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- 89 MACNEILL, Jim; WINSEMIUS, Pieter; YAKUSHIJI, Taijo. **Para além da interdependência**: a relação entre a economia mundial e a ecologia da terra. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.
- 90 MANUEL, Trevor A. **Desenvolvimento de small business na África do Sul**. Tokio: Ntsika Small Business Information network. 1996.
- 91 MARINUZZI, Raul. **Ecologia empresarial**: entre o estresse e a qualidade total, você decide. Belo Horizonte: Armazém de Idéias, 1994.
- 92 MARQUES, Antônio Carlos F. **Deterioração organizacional**: como detectar e resolver problemas de deterioração e obsolescência organizacional. São Paulo : Makron Books, 1994.
- 93 MARQUES, Iomar Neves. **Termodinâmica técnica**. Rio de Janeiro: Científica, 1995.



- 94 MARQUEZI, Sergio Luis; FIOD NETO, Miguel. **Alternativas disponíveis para as empresas de pequeno porte no desenvolvimento de produto.** UFSC/SC.
- 95 MATHIAS, Ruth. Strategies for promoting a sustainable industrial ecology. **Environmental Science & Technology**; Easton; Jul 1, 1999.
- 96 MEDEIROS, José Adelino; ATAS, Lucília. **Geração empresa:** como se tornar um empresário inovador. Porto Alegre: Sebrae, 1995.
- 97 MINTZBERG, Henry. **O processo da estratégia.** Porto Alegre: Bookman, 2001.
- 98 MINTZBERG, Henry. **Planning and strategy:** the rise and fall of strategic planning. (Chapter I) New York: Free Press, 1994.
- 99 MINTZBERG, Henry. Strategy making in thee modes. **California Management Review**, California, v.16, n.2, p.44-53.
- 100 MINTZBERG, Henry. **Trabalho do executivo:** o folclore e o fato. São Paulo: Nova Cultural, 1986.
- 101 MORI, Flávio de (org.). **Empreender:** identificando, avaliando e planejando um novo negócio. Florianópolis: Escola de Novos Empreendedores, 1998a.
- 102 MORI, Flávio de (organizador). **Administrando pequenos negócios.** Florianópolis: Escola de Novos Empreendedores, 1998b.
- 103 MORO, Francisco Baptista Pereira. **Investigação do efeito de características individuais na organização: uma abordagem sistêmica.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 104 NOBREGA, Kleber Cavalcanti. **Uma abordagem sistêmica para o diagnóstico da qualidade.** 1990. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- 105 NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS: LIVROS E FOLHETOS. Curitiba: Editora UFPR, 1994.
- 106 OHNO, Taiichi. **Sistema toyota de produção:** além da produção em larga escala. s.l.: Artes Médicas, 1997.
- 107 ORSSATTO, Renato J.; CLEGG, Stewart R. The political ecology of organizations. **Organization & Environment**, Thousand Oaks: Sep 1999.
- 108 PALADINI, Edson Pacheco. **Controle da qualidade:** uma abordagem abrangente. São Paulo: Atlas, 1990.
- 109 PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade total na prática:** implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1994.
- 110 PARKER, Steve. **Darwin e a evolução.** São Paulo: Scipione, 1996.
- 111 Partridge, Ernest. Ecology: A Bridge Between Science and Society. **The Journal of Environmental Education**, Madison, Spring 2000.
- 112 PELLEGRINI, Renato Miranda. **O processo de certificação pela NBR ISO 14.001 no âmbito da política nacional do meio ambiente.** s.l.: s.ed., s.d.
- 113 PERRINGS, C; FOLKE, C.; MÄLER, K. The Ecology and Economics of Biodiversity Loss: The Research Agenda. **Ambio**, v. 21, n. 3, p.201-211, 1992.
- 114 PREDEBON, José. **Criatividade:** abrindo o lado inovador da mente. São Paulo: Atlas, 1997.

- 115 PROJETO talentos empreendedores: iniciação empresarial. Porto Alegre: SEBRAE, 1995.
- 116 RIBEIRO, Carlos Reinaldo Mendes. **A empresa holística**. São Paulo: Vozes, 1990.
- 117 RIBEIRO, Lair. **Criando e mantendo**: sucesso empresarial. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- 118 ROBERTSON, Christopher J.; JETT, Tedd H. **Pro-environmental support**: The environmental and industrial benefits of project XL at Merck & Co., Inc. Organizational Dynamics, New York, Autumn 1999.
- 119 ROCHA, Isa de O.; JACOMEL Jr., Nelson. **Projeto do gerenciamento costeiro em Santa Catarina**. Florianópolis: Atas Colóquio Franco-Brasileiro, 1993.
- 120 SANTOS, Simone. **Etapas de elaboração de projetos empresariais incluindo a variável ambiental**. UFSC/SC.
- 121 SANTOS, Simone. **Sistema de gestão ambiental e os investimentos do setor industrial catarinense na busca de um processo de produção ecologicamente correto**. 1999, Florianópolis.
- 122 SCHELL, JIM. **Guia para gerenciar pequenas empresas**: como fazer a transição para uma gestão empreendedora. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- 123 SCHMIDHEINY, Stephan. **Mudando o rumo**: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1992.
- 124 SENGE, Peter. **A quinta disciplina**: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. São Paulo: Best Seller, 1990.
- 125 SHEASBY, Walt. **Marx and Nature**: A Red and Green Perspective Organization & Environment, Thousand Oaks, Mar 2000.
- 126 SHHONBERGER, Richard J. **Técnicas industriais japonesas**: nove lições ocultas sobre a simplicidade. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli & Cia.Ltda, 1993.
- 127 SILVA, Lenilson Naveira e. **A quarta onda**. Rio de Janeiro: Record, 1995.
- 128 SILVA, Mário Camarinha da. **Normas técnicas de editação**: teses, monografias, artigos, papers. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1992.
- 129 SITUAÇÃO da ecologia no Brasil. SEBRAE, 2000.
- 130 SMITH, Adam. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- 131 SOARES, José Luís. **Biologia básica: genética, evolução e ecologia**. São Paulo: Scipione, 1988.
- 132 SOLER, Antonio C. P. **Pela autogestão ecológica das comunidades**. Centro de Estudos Ambientais, Cassino, s.d.
- 133 SOUZA, Maria de Azevedo F. de. **Pequenas e médias empresas na reestruturação industrial**. Brasília: SEBRAE, 1995.
- 134 TOYNBEE, Arnold. **A humanidade e a mãe-terra**: uma narrativa do mundo. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- 135 TURIONI, J.B.; COSTA NETO, P.L.O. **A implantação da gerência da qualidade total com base na série ISO 9000**: NB 9000. s. l.:s.ed., 1993.

- 136 UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS (IUCN). **Estratégia mundial para a conservação: a conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentado.** São Paulo: 1984.
- 137 VECCHIO, Egidio. **Reengenharia comportamental x radical:** um modelo brasileiro de reengenharia voltado para a qualidade total. Porto Alegre: AGE, 1994.
- 138 VIEIRA, Paulo Freire; WEBER, Jacques. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento:** novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.
- 139 VIEIRA, S. **Estatística experimental.** São Paulo: Atlas, 1989.
- 140 WEBER, Max. **Sociologia da burocracia.** Rio de Janeiro: Zahar, s.d.
- 141 WILBER, Ken. **O paradigma holográfico e outros paradoxos:** explorando o flanco dianteiro da ciência. São Paulo: Cultrix, 1995.
- 142 YIP, George S. **Global strategy ... in a world of nations?** s.l., The strategy process: concept and context, Prentice Hall, 1989.